



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 06 846 A 1**

②① Aktenzeichen: 198 06 846.8
②② Anmeldetag: 18. 2. 98
④③ Offenlegungstag: 27. 8. 98

⑤① Int. Cl.⁶:
C 09 K 15/04
C 08 K 5/15
C 08 K 5/527
C 08 K 5/5393
C 08 K 5/20
C 08 K 5/13
C 08 K 5/3492
C 08 K 5/3435
C 08 K 5/3462
C 08 L 23/04
C 08 L 23/10

DE 198 06 846 A 1

// C09K 15/06,15/32, 15/18,15/20,C07D 307/83,405/04,521/00, C07F 9/141,9/40, 9/6571

③⑩ Unionspriorität:
410/97 21. 02. 97 CH

⑦① Anmelder:
Ciba Specialty Chemicals Holding Inc., Basel, CH

⑦④ Vertreter:
Zumstein & Klingseisen, 80331 München

⑦② Erfinder:
Kröhnke, Christoph, 79206 Breisach, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤④ Stabilisatorengemisch für organische Materialien
⑤⑦ Organische Materialien, welche eine hervorragende Stabilität gegenüber oxidativen thermischen oder lichtinduzierten Abbau besitzen, enthalten als Stabilisatoren mindestens eine Verbindung vom Typ der Benzofuran-2-one, mindestens eine Verbindung vom Typ der organischen Phosphite oder Phosphonite, mindestens eine Verbindung vom Typ der phenolischen Antioxidantien und mindestens eine Verbindung vom Typ der sterisch gehinderten Amine.

DE 198 06 846 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft Zusammensetzungen enthaltend ein dem oxidativen, thermischen oder lichtinduzierten Abbau unterworfenen organisches Material und als Stabilisatoren mindestens eine Verbindung vom Typ der Benzofuran-2-one, mindestens eine Verbindung vom Typ der Phosphite oder Phosphonite, mindestens eine Verbindung vom Typ der phenolischen Antioxidantien und mindestens eine Verbindung vom Typ der sterisch gehinderten Amine, sowie die Verwendung derselben zum Stabilisieren von organischen Materialien gegen oxidativen, thermischen oder lichtinduzierten Abbau.

Die Verwendung von Verbindungen vom Typ der Benzofuran-2-one als Stabilisatoren für organische Polymere ist beispielsweise aus U.S. 4,325,863; U.S. 4,388,244; U.S. 5,175,312; U.S. 5,252,643; U.S. 5,216,052; U.S. 5,369,159; U.S. 5,488,117; U.S. 5,356,966; U.S. 5,367,008; U.S. 5,428,162; U.S. 5,428,177 oder U.S. 5,516,920 bekannt.

Organische Phosphite, Phosphonite und Phosphoramide sind in der Technik als Costabilisatoren, sekundäre Antioxidantien und Verarbeitungsstabilisatoren, unter anderem für Polyolefine, bekannt. Beispiele für solche bekannten Phosphitstabilisatoren finden sich in R. Gächter/H. Müller (Ed.), *Plastics Additives Handbook*, 3rd Ed., Seite 47, Hanser, München 1990.

Aus der U.S. Patentschrift 4,360,617 ist bekannt, daß Stabilisatormischungen enthaltend symmetrische Triarylphosphite und bestimmte phenolische Antioxidantien sich besonders gut eignen, bestimmte organische Materialien wie beispielsweise Polyurethan, Polyacrylonitril, Polyamid-12 oder Polystyrol vor oxidativem, thermischem oder lichtinduziertem Abbau zu schützen.

Sterisch gehinderte Amine, darunter insbesondere Verbindungen enthaltend 2,2,6,6-Tetramethylpiperidylgruppen, sind als Lichtschutzmittel ("Hindered Amine Light Stabilizers"; HALS) bekannt.

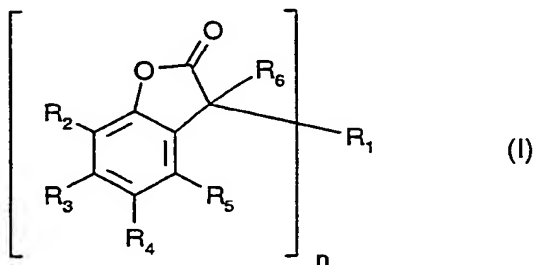
Die bekannten Stabilisatoren genügen nicht in jeder Hinsicht den hohen Anforderungen, die ein Stabilisator erfüllen soll, insbesondere hinsichtlich Lagerstabilität, Wasseraufnahme, Hydrolyseempfindlichkeit, Verarbeitungsstabilisierung, Farbverhalten, Flüchtigkeit, Migrationsverhalten, Verträglichkeit und Lichtschutzverbesserung. Es besteht deshalb weiterhin ein Bedarf an wirksamen Stabilisatoren für organische Materialien, die gegen oxidativen, thermischen und/oder lichtinduzierten Abbau empfindlich sind.

Es wurde nun gefunden, daß ein Stabilisatorengemisch enthaltend mindestens eine Verbindung vom Typ der Benzofuran-2-one, mindestens eine Verbindung vom Typ der organischen Phosphite oder Phosphonite, mindestens eine Verbindung vom Typ der phenolischen Antioxidantien und mindestens eine Verbindung vom Typ der sterisch gehinderten Amine sich besonders gut als Stabilisatoren für organische Materialien, die gegen oxidativen, thermischen oder lichtinduzierten Abbau empfindlich sind, eignen.

Die vorliegende Erfindung betrifft daher Zusammensetzungen enthaltend

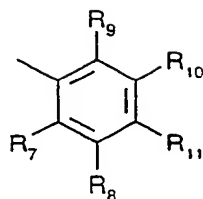
- a) ein dem oxidativen, thermischen oder lichtinduzierten Abbau unterworfenen organisches Material,
- b) mindestens eine Verbindung vom Typ der Benzofuran-2-one,
- c) mindestens eine Verbindung aus der Gruppe der organischen Phosphite oder Phosphonite,
- d) mindestens eine Verbindung aus der Gruppe der phenolischen Antioxidantien, und
- e) mindestens eine Verbindung aus der Gruppe der sterisch gehinderten Amine.

Von Interesse sind Zusammensetzungen, enthaltend als Komponente (b) eine Verbindung der Formel I



ist, worin, wenn n 1 ist,

R₁ unsubstituiertes oder mit C₁-C₄-Alkyl, C₁-C₄-Alkoxy, O₁-C₄-Alkylthio, Hydroxy, Halogen, Amino, C₁-C₄-Alkylamino, Phenylamino oder Di(C₁-C₄-alkyl)amino substituiertes Naphthyl, Phenanthryl, Anthryl, 5,6,7,8-Tetrahydro-2-naphthyl, 5,6,7,8-Tetrahydro-1-naphthyl, Thieryl, Benzo[b]thienyl, Naphtho[2,3-b]thienyl, Thianthrenyl, Dibenzofuryl, Chromenyl, Xanthenyl, Phenoxathiinyl, Pyrrolyl, Imidazolyl, Pyrazolyl, Pyrazinyl, Pyrimidinyl, Pyridazinyl, Indolizinyll, Isoindolyl, Indolyl, Indazolyl, Purinyl, Chinolizinyll, Isochinolyl, Chinolyl, Phthalazinyl, Naphthyridinyl, Chinoxalinyll, Chinazolinyll, Cinnolinyll, Pteridinyl, Carbazolyl, β-Carbolinyll, Phenanthridinyl, Acridinyl, Perimidinyl, Phenanthrolinyll, Phenazinyl, Isothiazolyl, Phenothiazinyl, Isoxazolyl, Furazanyl, Biphenyl, Terphenyl, Fluorenyll oder Phenoxazinyl darstellt, oder R₁ einen Rest der Formel II

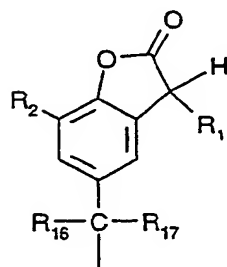


(II)

bedeutet, und
wenn n 2 ist.

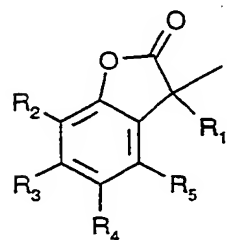
R₁ unsubstituiertes oder mit C₁-C₄-Alkyl oder Hydroxy substituiertes Phenylen oder Naphthylen; oder -R₁₂-X-R₁₃- darstellt.

R₂, R₃, R₄ und R₅ unabhängig voneinander Wasserstoff, Chlor, Hydroxy, C₁-C₂₅-Alkyl, C₇-C₉-Phenylalkyl, unsubstituiertes oder durch C₁-C₄-Alkyl substituiertes Phenyl; unsubstituiertes oder durch C₁₀-C₁₈-Alkyl substituiertes C₅-C₈-Cycloalkyl; C₁-C₁₈-Alkoxy, C₁-C₁₈-Alkylthio, C₁-C₄-Alkylamino, Di-(C₁-C₄-alkyl)amino, C₁-C₂₅-Alkanoyloxy, C₁-C₂₅-Alkanoylamino, C₃-C₂₅-Alkenoyloxy, durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R₁₄ unterbrochenes C₃-C₂₅-Alkanoyloxy; C₆-C₉-Cycloalkylcarbonyloxy, Benzoyloxy oder durch C₁-C₁₂-Alkyl substituiertes Benzoyloxy darstellen; oder ferner die Reste R₂ und R₃ oder die Reste R₃ und R₄ oder die Reste R₄ und R₅ zusammen mit den Kohlenstoffatomen, an die sie gebunden sind, einen Benzoring bilden, R₄ zusätzlich (CH₂)_p-COR₁₅ oder (CH₂)_qOH darstellt, oder wenn R₃, R₅ und R₆ Wasserstoff sind, R₄ zusätzlich einen Rest der Formel III



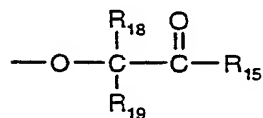
(III)

bedeutet, worin R₁ wie oben für n = 1 angegeben definiert ist,
R₆ Wasserstoff oder einen Rest der Formel IV

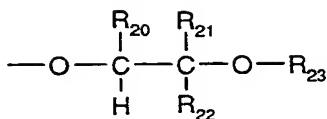


(IV)

darstellt, wobei R₄ nicht einen Rest der Formel III bedeutet und R₁ wie oben für n = 1 angegeben definiert ist, R₇, R₈, R₉, R₁₀ und R₁₁ unabhängig voneinander Wasserstoff, Halogen, Hydroxy, C₁-C₂₅-Alkyl, durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R₁₄ unterbrochenes C₃-C₂₅-Alkyl; C₁-C₂₅-Alkoxy, durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R₁₄ unterbrochenes C₃-C₂₅-Alkoxy; C₁-C₂₅-Alkylthio, C₃-C₂₅-Alkenyl, C₃-C₂₅-Alkenyloxy, C₃-C₂₅-Alkynyl, C₃-C₂₅-Alkinyloxy, C₇-C₉-Phenylalkyl, C₇-C₉-Phenylalkoxy, unsubstituiertes oder durch C₁-C₄-Alkyl substituiertes Phenyl; unsubstituiertes oder durch C₁-C₄-Alkyl substituiertes Phenoxy; unsubstituiertes oder durch C₁-C₄-Alkyl substituiertes C₅-C₈-Cycloalkyl; unsubstituiertes oder durch C₁-C₄-Alkyl substituiertes C₅-C₈-Cycloalkoxy; C₁-C₄-Alkylamino, Di-(C₁-C₄-alkyl)amino, C₁-C₂₅-Alkanoyl, durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R₁₄ unterbrochenes C₃-C₂₅-Alkanoyl; C₁-C₂₅-Alkanoyloxy, durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R₁₄ unterbrochenes C₃-C₂₅-Alkanoyloxy; C₁-C₂₅-Alkanoylamino, C₃-C₂₅-Alkenoyl, durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R₁₄ unterbrochenes C₃-C₂₅-Alkenoyl; C₃-C₂₅-Alkenoyloxy, durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R₁₄ unterbrochenes C₃-C₂₅-Alkenoyloxy; C₆-C₉-Cycloalkylcarbonyl, C₆-C₉-Cycloalkylcarbonyloxy, Benzoyl oder durch C₁-C₁₂-Alkyl substituiertes Benzoyl; Benzoyloxy oder durch C₁-C₁₂-Alkyl substituiertes Benzoyloxy;



oder

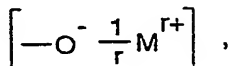


darstellen, oder ferner in Formel II die Reste R_7 und R_8 oder die Reste R_8 und R_{11} zusammen mit den Kohlenstoffatomen, an die sie gebunden sind, einen Benzoring bilden,

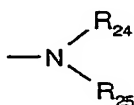
R_{12} und R_{13} unabhängig voneinander unsubstituiertes oder durch C_1 - C_4 -Alkyl substituiertes Phenylen oder Naphthylen darstellen,

R_{14} Wasserstoff oder C_1 - C_8 -Alkyl ist,

R_{15} Hydroxy,



C_1 - C_{18} -Alkoxy oder



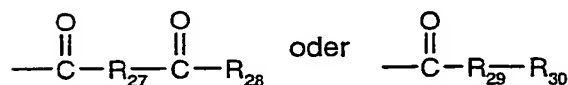
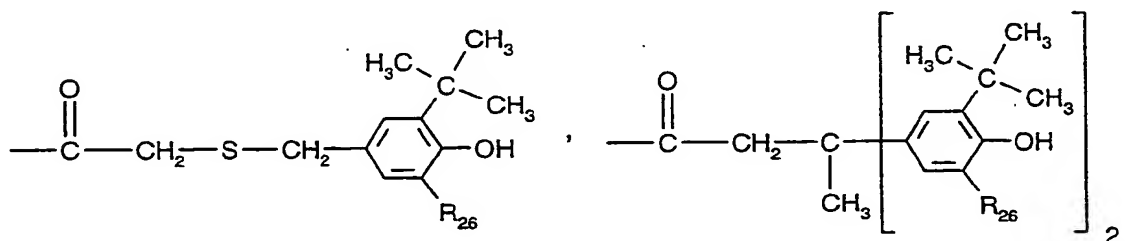
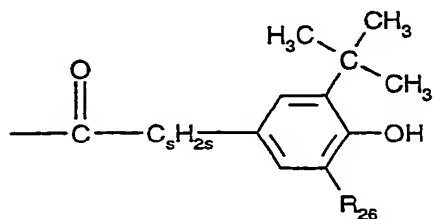
bedeutet,

R_{16} und R_{17} unabhängig voneinander Wasserstoff, CF_3 , C_1 - C_{12} -Alkyl oder Phenyl darstellen, oder R_{16} und R_{17} zusammen mit dem C-Atom, an das sie gebunden sind, einen unsubstituierten oder durch 1 bis 3 C_1 - C_4 -Alkyl substituierten C_5 - C_8 -Cycloalkylenring bilden; R_{18} und R_{19} unabhängig voneinander Wasserstoff, C_1 - C_4 -Alkyl oder Phenyl darstellen, R_{20} Wasserstoff oder C_1 - C_4 -Alkyl ist,

R_{21} Wasserstoff, unsubstituiertes oder durch C_1 - C_4 -Alkyl substituiertes Phenyl; C_1 - C_{25} -Alkyl, durch Sauerstoff, Schwefel oder $>\text{N}-\text{R}_{14}$ unterbrochenes C_2 - C_{25} -Alkyl; unsubstituiertes oder am Phenylrest durch 1 bis 3 C_1 - C_4 -Alkyl substituiertes C_7 - C_9 -Phenylalkyl; durch Sauerstoff, Schwefel oder $>\text{N}-\text{R}_{14}$ unterbrochenes unsubstituiertes oder am Phenylrest durch 1 bis 3 C_1 - C_4 -Alkyl substituiertes C_7 - C_{25} -Phenylalkyl bedeutet, oder ferner die Reste R_{20} und R_{21} zusammen mit den Kohlenstoffatomen, an die sie gebunden sind, einen unsubstituierten oder durch 1 bis 3 C_1 - C_4 -Alkyl substituierten C_5 - C_{12} -Cycloalkylenring bilden;

R_{22} Wasserstoff oder C_1 - C_4 -Alkyl darstellt,

R_{23} Wasserstoff, C_1 - C_{25} -Alkanoyl, C_3 - O_{25} -Alkenoyl, durch Sauerstoff, Schwefel oder $>\text{N}-\text{R}_{14}$ unterbrochenes C_3 - C_{25} -Alkanoyl; durch eine Di(C_1 - C_6 -alkyl)phosphonatgruppe substituiertes C_2 - C_{25} -Alkanoyl; C_6 - C_9 -Cycloalkylcarbonyl, Thenoyl, Furoyl, Benzoyl oder durch C_1 - C_{12} -Alkyl substituiertes Benzoyl;



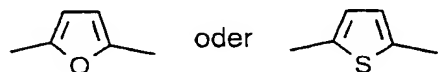
bedeutet,

R_{24} und R_{25} unabhängig voneinander Wasserstoff oder C_1 - C_{18} -Alkyl darstellen,

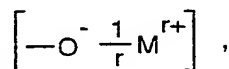
R_{26} Wasserstoff oder C_1 - C_8 -Alkyl darstellt,

R_{27} eine direkte Bindung, C_1 - O_{18} -Alkylen, durch Sauerstoff, Schwefel oder $>\text{N}-\text{R}_{14}$ unterbrochenes C_2 - C_{18} -Alkylen;

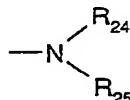
C₂-C₁₈-Alkenylen, C₂-C₂₀-Alkyliden, C₇-C₂₀-Phenylalkyliden, C₅-C₈-Cycloalkylen, C₇-C₈-Bicycloalkylen, unsubstituiertes oder durch C₁-C₄-Alkyl substituiertes Phenylen,



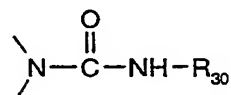
darstellt,
R₂₈ Hydroxy,



C₁-C₁₈-Alkoxy oder



bedeutet,
R₂₉ Sauerstoff, -NH- oder



darstellt,
R₃₀ C₁-C₁₈-Alkyl oder Phenyl ist,
R₃₁ Wasserstoff oder C₁-C₁₈-Alkyl bedeutet,
M ein r-wertiges Metallkation ist,
X eine direkte Bindung, Sauerstoff, Schwefel oder -NR₃₁- darstellt,
n 1 oder 2 ist,
p 0, 1 oder 2 bedeutet,
q 1, 2, 3, 4, 5 oder 6 darstellt,
1, 2 oder 3 ist, und
s 0, 1 oder 2 bedeutet.

Unsubstituiertes oder mit C₁-C₄-Alkyl, C₁-C₄-Alkoxy, C₁-C₄-Alkylthio, Hydroxy, Halogen, Amino, C₁-C₄-Alkylamino, Phenylamino oder Di(C₁-C₄-alkyl)amino substituiertes Naphthyl, Phenanthryl, Anthryl, 5,6,7,8-Tetrahydro-2-naphthyl, 5,6,7,8-Tetrahydro-1-naphthyl, Thienyl, Benzo[b]thienyl, Naphtho[2,3-b]thienyl, Thianthrenyl, Dibenzofuryl, Chromenyl, Xanthenyl, Phenoxathiinyl, Pyrrolyl, Imidazolyl, Pyrazolyl, Pyrazinyl, Pyrimidinyl, Pyridazinyl, Indolizinyll, Isoindolyl, Indolyl, Indazolyl, Purinyl, Chinolizinyll, Isochinolyl, Chinolyl, Phtalazinyl, Naphthyridinyl, Chinoxalinyll, Chinazolinyll, Cinnolinyll, Pteridinyl, Carbazolyl, β-Carbolinyl, Phenanthridinyl, Acridinyl, Perimidinyl, Phenanthrolinyl, Phenazinyl, Isothiazolyl, Phenothiazinyl, Isoxazolyl, Furazanyl, Biphenyl, Terphenyl, Fluorenyl oder Phenoxazinyl bedeutet beispielsweise 1-Naphthyl, 2-Naphthyl, 1-Phenylamino-4-naphthyl, 1-Methylnaphthyl, 2-Methylnaphthyl, 1-Methoxy-2-naphthyl, 2-Methoxy-1-naphthyl, 1-Dimethylamino-2-naphthyl, 1,2-Dimethyl-4-naphthyl, 1,2-Dimethyl-6-naphthyl, 1,2-Dimethyl-7-naphthyl, 1,3-Dimethyl-6-naphthyl, 1,4-Dimethyl-6-naphthyl, 1,5-Dimethyl-2-naphthyl, 1,6-Dimethyl-2-naphthyl, 1-Hydroxy-2-naphthyl, 2-Hydroxy-1-naphthyl, 1,4-Dihydroxy-2-naphthyl, 7-Phenanthryl, 1-Anthryl, 2-Anthryl, 9-Anthryl, 3-Benzo[b]thienyl, 5-Benzo[b]thienyl, 2-Benzo[b]thienyl, 4-Dibenzofuryl, 4,7-Dibenzofuryl, 4-Methyl-7-dibenzofuryl, 2-Xanthenyl, 8-Methyl-2-xanthenyl, 3-Xanthenyl, 2-Phenoxathiinyl, 2,7-Phenoxathiinyl, 2-Pyrrolyl, 3-Pyrrolyl, 5-Methyl-3-pyrrolyl, 2-Imidazolyl, 4-Imidazolyl, 5-Imidazolyl, 2-Methyl-4-imidazolyl, 2-Ethyl-4-imidazolyl, 2-Ethyl-5-imidazolyl, 3-Pyrazolyl, 1-Methyl-3-pyrazolyl, 1-Propyl-4-pyrazolyl, 2-Pyrazinyl, 5,6-Dimethyl-2-pyrazinyl, 2-Indolizinyll, 2-Methyl-3-isoindolyl, 2-Methyl-1-isoindolyl, 1-Methyl-2-indolyl, 1-Methyl-3-indolyl, 1,5-Dimethyl-2-indolyl, 1-Methyl-3-indazolyl, 2,7-dimethyl-8-purinyl, 2-Methoxy-7-methyl-8-purinyl, 2-Chinolizinyll, 3-Isochinolyl, 6-Isochinolyl, 7-Isochinolyl, Isochinolyl, 3-Methoxy-6-isochinolyl, 2-Chinolyl, 6-Chinolyl, 7-Chinolyl, 2-Methoxy-3-chinolyl, 2-Methoxy-6-chinolyl, 6-Phtalazinyl, 7-Phtalazinyl, 1-Methoxy-6-phtalazinyl, 1,4-Dimethoxy-6-phtalazinyl, 1,8-Naphthyridin-2-yl, 2-Chinoxalinyll, 6-Chinoxalinyll, 2,3-Dimethyl-6-chinoxalinyll, 2,3-Dimethoxy-6-chinoxalinyll, 2-Chinazolinyll, 7-Chinazolinyll, 2-Dimethylamino-6-chinazolinyll, 3-Cinnolinyll, 6-Cinnolinyll, 7-Cinnolinyll, 3-Methoxy-7-cinnolinyll, 2-Pteridinyl, 6-Pteridinyl, 7-Pteridinyl, 6,7-Dimethoxy-2-pteridinyl, 2-Carbazolyl, 3-Carbazolyl, 9-Methyl-2-Carbazolyl, 9-Methyl-3-Carbazolyl, β-Carbolin-3-yl, 1-Methyl-β-carbolin-3-yl, 1-Methyl-β-Carbolin-6-yl, 3-Phenanthridinyl, 2-Acridinyl, 3-Acridinyl, 2-Perimidinyl, 1-Methyl-5-perimidinyl, 5-Phenanthrolinyl, 6-Phenanthrolinyl, 1-Phenazinyl, 2-Phenazinyl, 3-Isothiazolyl, 4-Isothiazolyl, 5-Isothiazolyl, 2-Phenothiazinyl, 3-Phenothiazinyl, 10-Methyl-3-phenothiazinyl, 3-Isoxazolyl, 4-Isoxazolyl, 5-Isoxazolyl, 4-Methyl-3-furazanyl, 2-Phenoxazinyl oder 10-Methyl-2-phenoxazinyl.

Besonders bevorzugt sind unsubstituiertes oder mit C₁-C₄ Alkyl, C₁ C₄ Alkoxy, C₁ C₄ Alkylthio, Hydroxy, Phenylamino oder Di(C₁-C₄-alkyl)amino substituiertes Naphthyl, Phenanthryl, Anthryl, 5,6,7,8-Tetrahydro-2-naphthyl, 5,6,7,8-

Tetrahydro-1-naphthyl, Fluenyl, Benzo[b]thienyl, Naphtho[2,3-b]thienyl, Thianthrenyl, Dibenzofuryl, Chromenyl, Xanthenyl, Phenoxathinyl, Pyrrolyl, Isoindolyl, Indolyl, Phenothiazinyl, Biphenyl, Terphenyl, Fluorenyl oder Phenoxazinyl wie beispielsweise 1-Naphthyl, 2-Naphthyl, 1-Phenylamino-4-naphthyl, 1-Methylnaphthyl, 2-Methylnaphthyl, 1-Methoxy-2-naphthyl, 2-Methoxy-1-naphthyl, 1-Dimethylamino-2-naphthyl, 1,2-Dimethyl-4-naphthyl, 1,2-Dimethyl-6-naphthyl, 1,2-Dimethyl-7-naphthyl, 1,3-Dimethyl-6-naphthyl, 1,4-Dimethyl-6-naphthyl, 1,5-Dimethyl-2-naphthyl, 1,6-Dimethyl-2-naphthyl, 1-Hydroxy-2-naphthyl, 2-Hydroxy-1-naphthyl, 1,4-Dihydroxy-2-naphthyl, 7-Phenanthryl, 1-Anthryl, 2-Anthryl, 9-Anthryl, 3-Benzo[b]thienyl, 5-Benzo[b]thienyl, 2-Benzo[b]thienyl, 4-Dibenzofuryl, 4,7-Dibenzofuryl, 4-Methyl-7-dibenzofuryl, 2-Xanthenyl, 8-Methyl-2-xanthenyl, 3-Xanthenyl, 2-Pyrrolyl, 3-Pyrrolyl, 2-Phenothiazinyl, 3-Phenothiazinyl, 10-Methyl-3-phenothiazinyl.

10 Halogen bedeutet beispielsweise Chlor, Brom oder Iod. Bevorzugt ist Chlor.

Alkanoyl mit bis zu 25 Kohlenstoffatomen bedeutet einen verzweigten oder unverzweigten Rest wie beispielsweise Formyl, Acetyl, Propionyl, Butanoyl, Pentanoyl, Hexanoyl, Heptanoyl, Octanoyl, Nonanoyl, Decanoyl, Undecanoyl, Dodecanoyl, Tridecanoyl, Tetradecanoyl, Pentadecanoyl, Hexadecanoyl, Heptadecanoyl, Octadecanoyl, Eicosanoyl oder Docosanoyl. Bevorzugt ist Alkanoyl mit 2 bis 18, insbesondere 2 bis 12, z. B. 2 bis 6 Kohlenstoffatomen. Besonders

15 bevorzugt ist Acetyl.

Durch eine Di-(C₁-C₆-alkyl)phosphonatgruppe substituiertes C₂-C₂₅-Alkanoyl bedeutet beispielsweise (CH₃CH₂O)₂POCH₂CO-, (CH₃O)₂POCH₂CO-, (CH₃CH₂CH₂CH₂O)₂POCH₂CO-, (CH₃CH₂O)₂POCH₂CH₂CO-, (CH₃O)₂POCH₂CH₂CO-, (CH₃CH₂CH₂CH₂O)₂POCH₂CH₂CO-, (CH₃CH₂O)₂PO(CH₂)₄CO-, (CH₃CH₂O)₂P(O)(CH₃)CO- oder (CH₃CH₂O)₂P(O)(CH₂)₁₇CO-.

20 Alkanoyloxy mit bis zu 25 Kohlenstoffatomen bedeutet einen verzweigten oder unverzweigten Rest wie beispielsweise Formyloxy, Acetoxy, Propionyloxy, Butanoyloxy, Pentanoyloxy, Hexanoyloxy, Heptanoyloxy, Octanoyloxy, Nonanoyloxy, Decanoyloxy, Undecanoyloxy, Dodecanoyloxy, Tridecanoyloxy, Tetradecanoyloxy, Pentadecanoyloxy, Hexadecanoyloxy, Heptadecanoyloxy, Octadecanoyloxy, Eicosanoyloxy oder Docosanoyloxy. Bevorzugt ist Alkanoyloxy mit 2 bis 18, insbesondere 2 bis 12, z. B. 2 bis 6 Kohlenstoffatomen. Besonders bevorzugt ist Acetoxy.

25 Alkenoyl mit 3 bis 25 Kohlenstoffatomen bedeutet einen verzweigten oder unverzweigten Rest wie beispielsweise Propenoyl, 2-Butenoyl, 3-Butenoyl, Isobutenoyl, n-2,4-Pentadienoyl, 3-Methyl-2-butenoyl, n-2-Octenoyl, n-2-Dodecenoyl, iso-Dodecenoyl, Oleoyl, n-2-Octadecenoyl oder n-4-Octadecenoyl. Bevorzugt ist Alkenoyl mit 3 bis 18, insbesondere 3 bis 12, z. B. 3 bis 6, vor allem 3 bis 4 Kohlenstoffatomen.

Durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R₁₄ unterbrochenes C₃-C₂₅-Alkenoyl bedeutet beispielsweise 30 CH₃OCH₂CH₂CH=CHCO- oder CH₃OCH₂CH₂OCH=CHCO-.

Alkenoyloxy mit 3 bis 25 Kohlenstoffatomen bedeutet einen verzweigten oder unverzweigten Rest wie beispielsweise Propenoyloxy, 2-Butenoyloxy, 3-Butenoyloxy, Isobutenoyloxy, n-2,4-Pentadienoyloxy, 3-Methyl-2-butenoyloxy, n-2-Octenoyloxy, n-2-Dodecenoyloxy, iso-Dodecenoyloxy, Oleoyloxy, n-2-Octadecenoyloxy oder n-4-Octadecenoyloxy. Bevorzugt ist Alkenoyloxy mit 3 bis 18, insbesondere 3 bis 12, z. B. 3 bis 6, vor allem 3 bis 4 Kohlenstoffatomen.

35 Durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R₁₄ unterbrochenes C₃-C₂₅-Alkenoyloxy bedeutet beispielsweise CH₃OCH₂CH₂CH=CHCOO- oder CH₃OCH₂CH₂OCH=CHCOO-.

Durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R₁₄ unterbrochenes C₃-C₂₅-Alkanoyl bedeutet beispielsweise CH₃-O-CH₂CO-, CH₃-S-CH₂CO-, CH₃-NH-CH₂CO-, CH₃-N(CH₃)-CH₂CO-, CH₃-O-CH₂CH₂-O-CH₂CO-, CH₃-(O-CH₂CH₂)₂-O-CH₂CO-, CH₃-(O-CH₂(CH₂)₄-O-CH₂CO- oder CH₃-(O-CH₂CH₂)₄-O-CH₂CO-.

40 Durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R₁₄ unterbrochenes O₃-C₂₅-Alkanoyloxy bedeutet beispielsweise CH₃-O-CH₂COO-, CH₃-S-CH₂COO-, CH₃-NH-CH₂COO-, CH₃-N(CH₃)-CH₂COO-, CH₃-O-CH₂CH₂-O-CH₂COO-, CH₃-(O-CH₂CH₂)₂-O-CH₂COO-, CH₃-(O-CH₂(CH₂)₄-O-CH₂COO- oder CH₃-(O-CH₂CH₂)₄-O-CH₂COO-.

C₆-C₉-Cycloalkylcarbonyl bedeutet beispielsweise Cyclohexylcarbonyl, Cycloheptylcarbonyl oder Cyclooctylcarbonyl. Cyclohexylcarbonyl ist bevorzugt.

45 C₆-C₉-Cycloalkylcarbonyloxy bedeutet beispielsweise Cyclohexylcarbonyloxy, Cycloheptylcarbonyloxy oder Cyclooctylcarbonyloxy. Cyclohexylcarbonyloxy ist bevorzugt.

Durch C₁-C₁₂-Alkyl substituiertes Benzoyl, das vorzugsweise 1 bis 3, insbesondere 1 oder 2 Alkylgruppen trägt, bedeutet beispielsweise o-, m- oder p-Methylbenzoyl, 2,3-Dimethylbenzoyl, 2,4-Dimethylbenzoyl, 2,5-Dimethylbenzoyl, 2,6-Dimethylbenzoyl, 3,4-Dimethylbenzoyl, 3,5-Dimethylbenzoyl, 2-Methyl-6-ethylbenzoyl, 4-tert-Butylbenzoyl, 2-Ethylbenzoyl, 2,4,6-Trimethylbenzoyl, 2,6-Dimethyl-4-tert-butylbenzoyl oder 3,5-Di-tert-butylbenzoyl. Bevorzugte

50 Substituenten sind C₁-C₈-Alkyl, insbesondere C₁-C₄-Alkyl.

Durch C₁-C₁₂-Alkyl substituiertes Benzoyloxy, das vorzugsweise 1 bis 3, insbesondere 1 oder 2 Alkylgruppen trägt bedeutet beispielsweise o-, m- oder p-Methylbenzoyloxy, 2,3-Dimethylbenzoyloxy, 2,4-Dimethylbenzoyloxy, 2,5-Dimethylbenzoyloxy, 2,6-Dimethylbenzoyloxy, 3,4-Dimethylbenzoyloxy, 3,5-Dimethylbenzoyloxy, 2-Methyl-6-ethylbenzoyloxy, 4-tert-Butylbenzoyloxy, 2-Ethylbenzoyloxy, 2,4,6-Trimethylbenzoyloxy, 2,6-Dimethyl-4-tert-butylbenzoyloxy oder 3,5-Di-tert-butylbenzoyloxy. Bevorzugte Substituenten sind C₁-C₈-Alkyl, insbesondere C₁-C₄-Alkyl.

55 Alkyl mit bis zu 25 Kohlenstoffatomen bedeutet einen verzweigten oder unverzweigten Rest wie beispielsweise Methyl, Ethyl, Propyl, Isopropyl, n-Butyl, sec-Butyl, Isobutyl, tert-Butyl, 2-Ethylbutyl, n-Pentyl, Isopentyl, 1-Methylpentyl, 1,3-Dimethylbutyl, n-Hexyl, 1-Methylhexyl, n-Heptyl, Isoheptyl, 1,1,3,3-Tetramethylbutyl, 1-Methylheptyl, 3-Methylheptyl, n-Octyl, 2-Ethylhexyl, 1,1,3-Trimethylhexyl, 1,1,3,3-Tetramethylpentyl, Nonyl, Decyl, Undecyl, 1-Methylundecyl, Dodecyl, 1,1,3,3,5,5-Hexamethylhexyl, Tridecyl, Tetradecyl, Pentadecyl, Hexadecyl, Heptadecyl, Octadecyl, Eicosyl oder Docosyl. Eine der bevorzugten Bedeutungen von R₂ und R₄ ist beispielsweise C₁-C₁₈-Alkyl. Eine besonders bevorzugte Bedeutung von R₄ ist C₁-C₄-Alkyl.

65 Alkenyl mit 3 bis 25 Kohlenstoffatomen bedeutet einen verzweigten oder unverzweigten Rest wie beispielsweise Propenyl, 2-Butenyl, 3-Butenyl, Isobutenyl, n-2,4-Pentadienyl, 3-Methyl-2-butenyl, n-2-Octenyl, n-2-Dodecenyl, iso-Dodecenyl, Oleyl, n-2-Octadecenyl oder n-4-Octadecenyl. Bevorzugt ist Alkenyl mit 3 bis 18, insbesondere 3 bis 12, z. B. 3 bis 6, vor allem 3 bis 4 Kohlenstoffatomen.

Alkenyloxy mit 3 bis 25 Kohlenstoffatomen bedeutet einen verzweigten oder unverzweigten Rest wie beispielsweise

Propenyloxy, 2-Butenyloxy, 3-Butenyloxy, Isobutenyloxy, n-2,4-Pentadienyloxy, 3-Methyl-2-butenyloxy, n-2-Octenyloxy, n-2-Dodecenyloxy, iso-Dodecenyloxy, Oleyloxy, n-2-Octadecenyloxy oder n-4-Octadecenyloxy. Bevorzugt ist Alkenyloxy mit 3 bis 18, insbesondere 3 bis 12, z. B. 3 bis 6, vor allem 3 bis 4 Kohlenstoffatomen.

Alkynyl mit 3 bis 25 Kohlenstoffatomen bedeutet einen verzweigten oder unverzweigten Rest wie beispielsweise Propinyl ($-\text{C}\equiv\text{C}-$), 2-Butinyl, 3-Butinyl, n-2-Octinyl, oder n-2-Dodecinyl. Bevorzugt ist Alkynyl mit 3 bis 18, insbesondere 3 bis 12, z. B. 3 bis 6, vor allem 3 bis 4 Kohlenstoffatomen.

Alkinyloxy mit 3 bis 25 Kohlenstoffatomen bedeutet einen verzweigten oder unverzweigten Rest wie beispielsweise Propinyloxy ($-\text{O}-\text{C}\equiv\text{C}-$), 2-Butinyloxy, 3-Butinyloxy, n-2-Octinyloxy, oder n-2-Dodecinyloxy. Bevorzugt ist Alkinyloxy mit 3 bis 18, insbesondere 3 bis 12, z. B. 3 bis 6, vor allem 3 bis 4 Kohlenstoffatomen.

Durch Sauerstoff, Schwefel oder $>\text{N}-\text{R}_{14}$ unterbrochenes C_2-C_{25} -Alkyl bedeutet beispielsweise $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_2-$, $\text{CH}_3-\text{S}-\text{CH}_2-$, $\text{CH}_3-\text{NH}-\text{CH}_2-$, $\text{CH}_3-\text{N}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-$, $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-$, $\text{CH}_3-(\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2)_2-\text{O}-\text{CH}_2-$, $\text{CH}_3-(\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2)_3-\text{O}-\text{CH}_2-$ oder $\text{CH}_3-(\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2)_4-\text{O}-\text{CH}_2-$.

C_7-C_9 -Phenylalkyl bedeutet beispielsweise Benzyl, α -Methylbenzyl, α,α -Dimethylbenzyl oder 2-Phenylethyl. Benzyl und α,α -Dimethylbenzyl ist bevorzugt.

Unsubstituiertes oder am Phenylrest durch 1 bis 3 C_1-C_4 -Alkyl substituiertes C_7-C_9 -Phenylalkyl bedeutet beispielsweise Benzyl, α -Methylbenzyl, α,α -Dimethylbenzyl, 2-Phenylethyl, 2-Methylbenzyl, 3-Methylbenzyl, 4-Methylbenzyl, 2,4-Dimethylbenzyl, 2,6-Dimethylbenzyl oder 4-tert-Butylbenzyl. Benzyl ist bevorzugt.

Durch Sauerstoff, Schwefel oder $>\text{N}-\text{R}_{14}$ unterbrochenes unsubstituiertes oder am Phenylrest durch 1 bis 3 C_1-C_4 -Alkyl substituiertes C_7-C_{25} -Phenylalkyl bedeutet einen verzweigten oder unverzweigten Rest wie beispielsweise Phenoxymethyl, 2-Methyl-phenoxymethyl, 3-Methyl-phenoxymethyl, 4-Methyl-phenoxymethyl, 2,4-Dimethyl-phenoxymethyl, 2,3-Dimethyl-phenoxymethyl, Phenylthiomethyl, N-Methyl-N-phenyl-methyl, N-Ethyl-N-phenyl-methyl, 4-tert-Butyl-phenoxymethyl, 4-tert-Butyl-phenoxyethoxy-methyl, 2,4-Di-tert-butylphenoxymethyl, 2,4-Di-tert-butyl-phenoxyethoxymethyl, Phenoxyethoxyethoxyethoxymethyl, Benzyloxymethyl, Benzyloxyethoxymethyl, N-Benzyl-N-ethyl-methyl oder N-Benzyl-N-isopropyl-methyl.

C_7-C_9 -Phenylalkoxy bedeutet beispielsweise Benzyloxy, α -Methylbenzyloxy, α,α -Dimethylbenzyloxy oder 2-Phenylethoxy. Benzyloxy ist bevorzugt.

Durch C_1-C_4 -Alkyl substituiertes Phenyl, das vorzugsweise 1 bis 3, insbesondere 1 oder 2 Alkylgruppen enthält, bedeutet beispielsweise α -, m- oder p-Methylphenyl, 2,3-Dimethylphenyl, 2,4-Dimethylphenyl, 2,5-Dimethylphenyl, 2,6-Dimethylphenyl, 3,4-Dimethylphenyl, 3,5-Dimethylphenyl, 2-Methyl-6-ethylphenyl, 4-tert-Butylphenyl, 2-Ethylphenyl oder 2,6-Diethylphenyl.

Durch C_1-C_4 -Alkyl substituiertes Phenoxy, das vorzugsweise 1 bis 3, insbesondere 1 oder 2 Alkylgruppen enthält, bedeutet beispielsweise α -, m- oder p-Methylphenoxy, 2,3-Dimethylphenoxy, 2,4-Dimethylphenoxy, 2,5-Dimethylphenoxy, 2,6-Dimethylphenoxy, 3,4-Dimethylphenoxy, 3,5-Dimethylphenoxy, 2-Methyl-6-ethylphenoxy, 4-tert-Butylphenoxy, 2-Ethylphenoxy oder 2,6-Diethylphenoxy.

Unsubstituiertes oder durch C_1-C_4 -Alkyl substituiertes C_5-C_8 -Cycloalkyl bedeutet beispielsweise Cyclopentyl, Methylcyclopentyl, Dimethylcyclopentyl, Cyclohexyl, Methylcyclohexyl, Dimethylcyclohexyl, Trimethylcyclohexyl, tert-Butylcyclohexyl, Cycloheptyl oder Cyclooctyl. Bevorzugt ist Cyclohexyl und tert-Butylcyclohexyl.

Unsubstituiertes oder durch C_1-C_4 -Alkyl substituiertes C_5-C_8 -Cycloalkoxy bedeutet beispielsweise Cyclopentoxy, Methylcyclopentoxy, Dimethylcyclopentoxy, Cyclohexoxy, Methylcyclohexoxy, Dimethylcyclohexoxy, Trimethylcyclohexoxy, tert-Butylcyclohexoxy, Cycloheptoxy oder Cyclooctoxy. Bevorzugt ist Cyclohexoxy und tert-Butylcyclohexoxy.

Alkoxy mit bis zu 25 Kohlenstoffatomen bedeutet einen verzweigten oder unverzweigten Rest wie beispielsweise Methoxy, Ethoxy, Propoxy, Isopropoxy, n-Butoxy, Isobutoxy, Pentoxy, Isopentoxy, Hexoxy, Heptoxy, Octoxy, Decyloxy, Tetradecyloxy, Hexadecyloxy oder Octadecyloxy. Bevorzugt ist Alkoxy mit 1 bis 12, insbesondere 1 bis 8, z. B. 1 bis 6 Kohlenstoffatomen.

Durch Sauerstoff, Schwefel oder $>\text{N}-\text{R}_{14}$ unterbrochenes C_2-C_{25} -Alkoxy bedeutet beispielsweise $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$, $\text{CH}_3-\text{S}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$, $\text{CH}_3-\text{NH}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$, $\text{CH}_3-\text{N}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2\text{CH}_2-$, $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$, $\text{CH}_3-(\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2)_2-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$, $\text{CH}_3-(\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2)_3-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ oder $\text{CH}_3-(\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2)_4-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$.

Alkylthio mit bis zu 25 Kohlenstoffatomen bedeutet einen verzweigten oder unverzweigten Rest wie beispielsweise Methylthio, Ethylthio, Propylthio, Isopropylthio, n-Butylthio, Isobutylthio, Pentylthio, Isopentylthio, Hexylthio, Heptylthio, Octylthio, Decylthio, Tetradecylthio, Hexadecylthio oder Octadecylthio. Bevorzugt ist Alkylthio mit 1 bis 12, insbesondere 1 bis 8, z. B. 1 bis 6 Kohlenstoffatomen.

Alkylamino mit bis zu 4 Kohlenstoffatomen bedeutet einen verzweigten oder unverzweigten Rest wie beispielsweise Methylamino, Ethylamino, Propylamino, Isopropylamino, n-Butylamino, Isobutylamino oder tert-Butylamino.

Di- (C_1-C_4) -alkylamino bedeutet auch, daß die beiden Reste unabhängig voneinander verzweigt oder unverzweigt sind wie beispielsweise Dimethylamino, Methyl-ethylamino, Diethylamino, Methyl-n-propylamino, Methylisopropylamino, Methyl-n-butylamino, Methylisobutylamino, Ethylisopropylamino, Ethyl-n-butylamino, Ethylisobutylamino, Ethyl-tert-butylamino, Diethylamino, Diisopropylamino, Isopropyl-n-butylamino, Isopropylisobutylamino, Di-n-butylamino oder Di-isobutylamino.

Alkanoylamino mit bis zu 25 Kohlenstoffatomen bedeutet einen verzweigten oder unverzweigten Rest wie beispielsweise Formylamino, Acetylamino, Propionylamino, Butanoylamino, Pentanoylamino, Hexanoylamino, Heptanoylamino, Octanoylamino, Nonanoylamino, Decanoylamino, Undecanoylamino, Dodecanoylamino, Tridecanoylamino, Tetradecanoylamino, Pentadecanoylamino, Hexadecanoylamino, Heptadecanoylamino, Octadecanoylamino, Eicosanoylamino oder Docosanoylamino. Bevorzugt ist Alkanoylamino mit 2 bis 18, insbesondere 2 bis 12, z. B. 2 bis 6 Kohlenstoffatomen.

C_1-C_{18} -Alkylen bedeutet einen verzweigten oder unverzweigten Rest wie beispielsweise Methylen, Ethylen, Propylen, Trimethylen, Tetramethylen, Pentamethylen, Hexamethylen, Heptamethylen, Octamethylen, Decamethylen, Dodecamethylen oder Octadecamethylen. Bevorzugt ist C_1-C_{12} -Alkylen, insbesondere C_1-C_8 -Alkylen.

Durch C_1 - C_4 -Alkyl substituierter C_5 - C_{12} -Cycloalkylenring, der vorzugsweise 1 bis 3, insbesondere 1 oder 2 verzweigte oder unverzweigte Alkylgruppen-Reste enthält, bedeutet beispielsweise Cyclopentyl, Methylcyclopentyl, Dimethylcyclopentyl, Cyclohexyl, Methylcyclohexyl, Dimethylcyclohexyl, Trimethylcyclohexyl, tert-Butylcyclohexyl, Cycloheptyl, Cyclooctyl oder Cyclodecyl. Bevorzugt ist Cyclohexyl und tert-Butylcyclohexyl.

Durch Sauerstoff, Schwefel oder $>N-R_{14}$ unterbrochenes C_2 - C_{18} -Alkyl bedeutet beispielsweise $-CH_2-O-CH_2-$, $-CH_2-S-CH_2-$, $-CH_2-NH-CH_2-$, $-CH_2-N(CH_3)-CH_2-$, $-CH_2-O-CH_2CH_2-O-CH_2-$, $-CH_2-(O-CH_2CH_2)_2O-CH_2-$, $-CH_2-(O-CH_2CH_2)_3O-CH_2-$, $-CH_2-(O-CH_2CH_2)_4O-CH_2-$ oder $-CH_2CH_2-S-CH_2CH_2-$.

C_2 - C_{18} -Alkenyl bedeutet beispielsweise Vinyl, Methylvinyl, Octenylethyl oder Dodecenyloethyl. Bevorzugt ist C_2 - C_8 -Alkenyl.

Alkyliden mit 2 bis 20 Kohlenstoffatomen bedeutet beispielsweise Ethyliden, Propyliden, Butyliden, Pentyliden, 4-Methylpentyliden, Heptyliden, Nonyliden, Tridecyliden, Nonadecyliden, 1-Methylethyliden, 1-Ethylpropyliden oder 1-Ethylpentyliden. Bevorzugt ist C_2 - C_8 -Alkyliden.

Phenylalkyliden mit 7 bis 20 Kohlenstoffatomen bedeutet beispielsweise Benzyliden, 2-Phenylethyliden oder 1-Phenyl-2-hexyliden. Bevorzugt ist C_7 - C_9 -Phenylalkyliden.

C_5 - C_8 -Cycloalkylen bedeutet eine gesättigte Kohlenwasserstoffgruppe mit zwei freien Valenzen und mindestens einer Ringeinheit und ist beispielsweise Cyclopentyl, Cyclohexyl, Cycloheptyl oder Cyclooctyl. Bevorzugt ist Cyclohexyl.

C_7 - C_8 -Bicycloalkylen bedeutet beispielsweise Bicycloheptyl oder Bicyclooctyl.

Unsubstituiertes oder durch C_1 - C_4 -Alkyl substituierter Phenyl oder Naphthyl bedeutet beispielsweise 1,2-, 1,3-, 1,4-Phenyl, 1,2-, 1,3-, 1,4-, 1,6-, 1,7-, 2,6- oder 2,7-Naphthyl. 1,4-Phenyl ist bevorzugt.

Durch C_1 - C_4 -Alkyl substituierter C_5 - C_8 -Cycloalkylenring, der vorzugsweise 1 bis 3, insbesondere 1 oder 2 verzweigte oder unverzweigte Alkylgruppen-Reste enthält, bedeutet beispielsweise Cyclopentyliden, Methylcyclopentyliden, Dimethylcyclopentyliden, Cyclohexyliden, Methylcyclohexyliden, Dimethylcyclohexyliden, Trimethylcyclohexyliden, tert-Butylcyclohexyliden, Cycloheptyliden oder Cyclooctyliden. Bevorzugt ist Cyclohexyliden und tert-Butylcyclohexyliden.

Ein ein-, zwei- oder dreiwertiges Metallkation ist vorzugsweise ein Alkalimetall-, Erdalkalimetall- oder Aluminiumkation, beispielsweise Na^+ , K^+ , Mg^{++} , Ca^{++} oder Al^{+++} .

Von Interesse sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (b) mindestens eine Verbindung der Formel I, worin, wenn n 1 ist, R_1 unsubstituiertes oder in para-Stellung mit C_1 - C_{18} -Alkylthio oder Di(C_1 - C_4 -alkyl)amino substituiertes Phenyl; mono- bis penta-substituiertes Alkylphenyl mit total zusammen maximal 18 Kohlenstoffatomen in den 1 bis 5 Alkylsubstituenten; unsubstituiertes oder mit C_1 - C_4 -Alkyl, C_1 - C_4 -Alkoxy, C_1 - C_4 -Alkylthio, Hydroxy oder Amino substituiertes Naphthyl. Biphenyl, Terphenyl, Phenanthryl, Anthryl, Fluorenyl, Carbazolyl, Thienyl, Pyrrolyl, Phenothiazinyl oder 5,6,7,8-Tetrahydronaphthyl darstellt.

Bevorzugt sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (b) mindestens eine Verbindung der Formel I, worin, wenn n 2 ist,

R_1 - R_{12} -X- R_{13} darstellt,

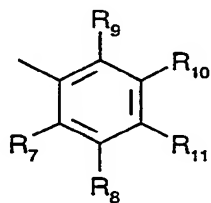
R_{12} und R_{13} Phenyl bedeuten,

X Sauerstoff oder $-NR_{31}$ darstellt und

R_{31} C_1 - C_4 -Alkyl bedeutet.

Bevorzugt sind auch Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (b) mindestens eine Verbindung der Formel I, worin, wenn n 1 ist,

R_1 unsubstituiertes oder mit C_1 - C_4 -Alkyl, C_1 - C_4 -Alkoxy, C_1 - C_4 -Alkylthio, Hydroxy, Halogen, Amino, C_1 - C_4 -Alkylamino oder Di(C_1 - C_4 -alkyl)amino substituiertes Naphthyl, Phenanthryl, Thienyl, Dibenzofuryl, Carbazolyl, Fluorenyl oder einen Rest der Formel II

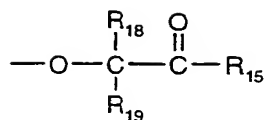


(II)

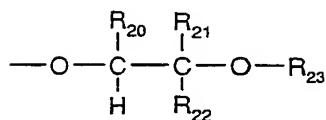
bedeutet,

R_7 , R_8 , R_9 , R_{10} und R_{11} unabhängig voneinander Wasserstoff, Chlor, Brom, Hydroxy, C_1 - C_{18} -Alkyl, durch Sauerstoff oder Schwefel unterbrochenes C_2 - C_{18} -Alkyl; C_1 - C_{18} -Alkoxy, durch Sauerstoff oder Schwefel unterbrochenes C_2 - C_{18} -Alkoxy; C_1 - C_{18} -Alkylthio, C_3 - C_{12} -Alkenyloxy, C_3 - C_{12} -Alkinoyloxy, C_7 - C_9 -Phenylalkyl, C_7 - C_9 -Phenylalkoxy, unsubstituiertes oder durch C_1 - C_4 -Alkyl substituierendes Phenyl; Phenoxy, Cyclohexyl, C_5 - C_8 -Cycloalkoxy, C_1 - C_4 -Alkylamino, Di-(C_1 - C_4 -alkyl)amino, C_1 - C_{12} -Alkanoyl, durch Sauerstoff oder Schwefel unterbrochenes C_3 - C_{12} -Alkanoyl; C_1 - C_{12} -Alkanoyloxy, durch Sauerstoff oder Schwefel unterbrochenes C_3 - C_{12} -Alkanoyloxy; C_1 - C_{12} -Alkanoylamino, C_3 - C_{12} -Alkenoyl, C_3 - C_{12} -Alkenoyloxy, Cyclohexylcarbonyl, Cyclohexylcarbonyloxy, Benzoyl oder durch C_1 - C_4 -Alkyl substituiertes Benzoyl;

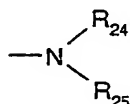
Benzoyloxy oder durch C_1 - C_4 -Alkyl substituiertes Benzoyloxy;



oder

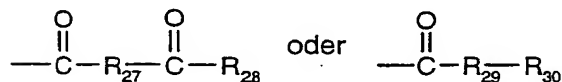
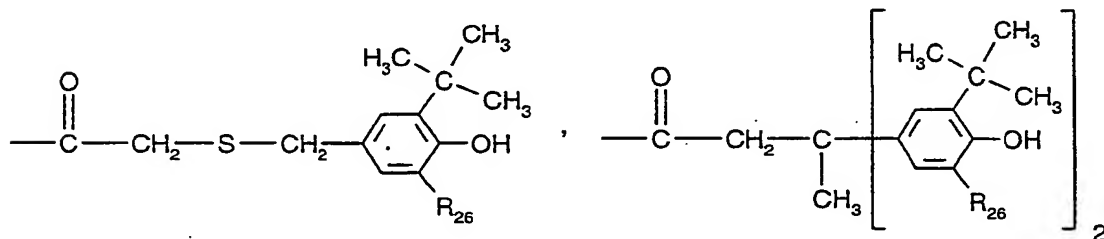
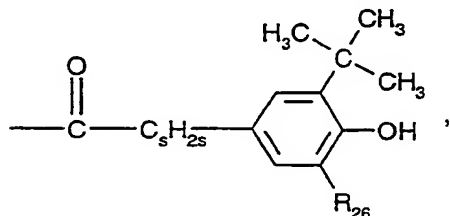


darstellen, oder ferner in Formel II die Reste R_7 und R_8 oder die Reste R_8 und R_{11} zusammen mit den Kohlenstoffatomen, an die sie gebunden sind, einen Benzoring bilden, R_{15} Hydroxy, $\text{C}_1\text{—C}_{12}$ -Alkoxy oder



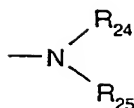
bedeutet,

R_{18} und R_{19} unabhängig voneinander Wasserstoff oder $\text{C}_1\text{—C}_4$ -Alkyl darstellen, R_{20} Wasserstoff ist, R_{21} Wasserstoff, Phenyl, $\text{C}_1\text{—C}_{18}$ -Alkyl, durch Sauerstoff oder Schwefel unterbrochenes $\text{C}_2\text{—C}_{18}$ -Alkyl; $\text{C}_7\text{—C}_9$ -Phenylalkyl, durch Sauerstoff oder Schwefel unterbrochenes unsubstituiertes oder am Phenylrest durch 1 bis 3 $\text{C}_1\text{—C}_4$ -Alkyl substituiertes $\text{C}_7\text{—C}_{18}$ -Phenylalkyl bedeutet, oder ferner die Reste R_{20} und R_{21} zusammen mit den Kohlenstoffatomen, an die sie gebunden sind, einen unsubstituierten oder durch 1 bis 3 $\text{C}_1\text{—C}_4$ -Alkyl substituierten Cyclohexylenring bilden, R_{22} Wasserstoff oder $\text{C}_1\text{—C}_4$ -Alkyl darstellt, R_{23} Wasserstoff, $\text{C}_1\text{—C}_{18}$ -Alkanoyl, $\text{C}_3\text{—C}_{18}$ -Alkenoyl, durch Sauerstoff oder Schwefel unterbrochenes $\text{C}_3\text{—C}_{12}$ -Alkanoyl; durch eine Di($\text{C}_1\text{—C}_6$ -alkyl)phosphonatgruppe substituiertes $\text{C}_2\text{—C}_{12}$ -Alkanoyl; $\text{C}_6\text{—C}_9$ -Cycloalkylcarbonyl, Benzoyl,



bedeutet,

R_{24} und R_{25} unabhängig voneinander Wasserstoff oder $\text{C}_1\text{—C}_{12}$ -Alkyl darstellen, R_{26} Wasserstoff oder $\text{C}_1\text{—C}_4$ -Alkyl bedeutet, R_{27} $\text{C}_1\text{—C}_{12}$ -Alkylen, $\text{C}_2\text{—C}_8$ -Alkenylen, $\text{C}_2\text{—C}_8$ -Alkyliden, $\text{C}_7\text{—C}_{12}$ -Phenylalkyliden, $\text{C}_5\text{—C}_8$ -Cycloalkylen oder Phenylen darstellt, R_{28} Hydroxy, $\text{C}_1\text{—C}_{12}$ -Alkoxy oder



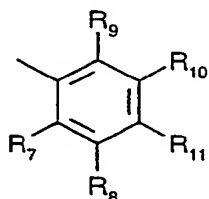
bedeutet,

R₂₉ Sauerstoff oder -NH- darstellt,

R₃₀ C₁-C₁₈-Alkyl oder Phenyl ist, und
s 1 oder 2 bedeutet.

Ebenfalls bevorzugt sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (b) mindestens eine Verbindung der Formel I, worin, wenn n 1 ist,

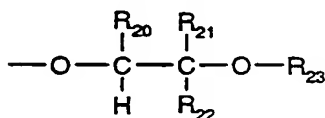
R₁ Phenanthryl, Thienyl, Dibenzofuryl, unsubstituiertes oder mit C₁-C₄-Alkyl substituiertes Carbazolyl; oder Fluorenyl darstellt; oder R₁ einen Rest der Formel II



(II)

bedeutet,

R₇, R₈, R₉, R₁₀ und R₁₁ unabhängig voneinander Wasserstoff, Chlor, Hydroxy, C₁-C₁₈-Alkyl, C₁-C₁₈-Alkoxy, C₁-C₁₈-Alkylthio, C₃-C₄-Alkenyloxy, C₃-C₄-Alkinyloxy, Phenyl, Benzoyl, Benzoyloxy oder



darstellen,

R₂₀ Wasserstoff bedeutet,

R₂₁ Wasserstoff, Phenyl oder C₁-C₁₈-Alkyl darstellt, oder ferner die Reste R₂₀ und R₂₁ zusammen mit den Kohlenstoffatomen, an die sie gebunden sind, einen unsubstituierten oder durch 1 bis 3 C₁-C₄-Alkyl substituierten Cyclohexylenring bilden,

R₂₂ Wasserstoff oder C₁-C₄-Alkyl bedeutet, und

R₂₃ Wasserstoff, C₁-C₁₂-Alkanoyl oder Benzoyl darstellt.

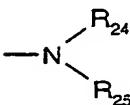
Besonders bevorzugt sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (b) mindestens eine Verbindung der Formel I, worin, wenn n 1 ist,

R₇, R₈, R₉, R₁₀ und R₁₁ unabhängig voneinander Wasserstoff, C₁-C₁₂-Alkyl, C₁-C₄-Alkylthio oder Phenyl bedeuten.

Von besonderem Interesse sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (b) mindestens eine Verbindung der Formel I, worin

R₂, R₃, R₄ und R₅ unabhängig voneinander Wasserstoff, Chlor, C₁-C₁₈-Alkyl, Benzyl, Phenyl, C₅-C₈-Cycloalkyl, C₁-C₁₈-Alkoxy, C₁-C₁₈-Alkylthio, C₁-C₁₈-Alkanoyloxy, C₁-C₁₈-Alkanoylamino, C₃-C₁₈-Alkenyloxy oder Benzoyloxy darstellen; oder ferner die Reste R₂ und R₃ oder die Reste R₃ und R₄ oder die Reste R₄ und R₅ zusammen mit den Kohlenstoffatomen, an die sie gebunden sind, einen Benzoring bilden, R₄ zusätzlich (CH₂)_p-COR₁₅ oder -(CH₂)_qOH darstellt, oder wenn R₃, R₅ und R₆ Wasserstoff sind, R₄ zusätzlich einen Rest der Formel III bedeutet,

R₁₅ Hydroxy, C₁-C₁₂-Alkoxy oder



darstellt,

R₁₆ und R₁₇ Methylgruppen sind oder zusammen mit dem C-Atom, an das sie gebunden sind, einen unsubstituierten oder durch 1 bis 3 C₁-C₄-Alkyl substituierten C₅-C₈-Cycloalkylenring bilden,

R₂₄ und R₂₅ unabhängig voneinander Wasserstoff oder C₁-C₁₂-Alkyl bedeuten,

p 1 oder 2 ist und

q 2, 3, 4, 5 oder 6 darstellt.

Auch von besonderem Interesse sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (b) mindestens eine Verbindung der Formel I, worin mindestens zwei der Reste R₂, R₃, R₄ und R₅ Wasserstoff sind.

Speziell von besonderem Interesse sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (b) mindestens eine Verbindung der Formel I, worin R₃ und R₅ Wasserstoff sind.

Ganz speziell von besonderem Interesse sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (b) mindestens eine Verbindung der Formel I, worin

R_2 C_1 - C_4 -Alkyl bedeutet,

R_3 Wasserstoff ist,

R_4 C_1 - C_4 -Alkyl darstellt, oder wenn R_6 Wasserstoff ist, R_4 zusätzlichen einen Rest der Formel III bedeutet,

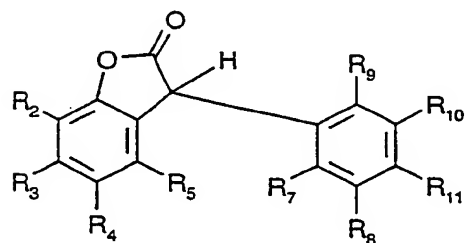
R_5 Wasserstoff ist, und

R_{16} und R_{17} zusammen mit dem C-Atom, an das sie gebunden sind, einen Cyclohexylenring bilden.

Die folgenden Verbindungen sind Beispiele vom Typ der Benzofuran-2-one, die sich als Komponente (b) in der erfindungsgemäßen Zusammensetzung sich besonders gut eignen:

3-[4-(2-Acetoxyethoxy)phenyl]-5,7-di-tert-butyl-benzofuran-2-on; 5,7-Di-tert-butyl-3-[4-(2-stearoyloxyethoxy)phenyl]-benzofuran-2-on; 3,3'-Bis[5,7-di-tert-butyl-3-(4-[2-hydroxyethoxy]phenyl)-benzofuran-2-on]; 5,7-Di-tert-butyl-3-(4-ethoxyphenyl)benzofuran-2-on; 3-(4-Acetoxy-3,5-dimethylphenyl)-5,7-di-tert-butyl-benzofuran-2-on; 3-(3,5-Dimethyl-4-pivaloyloxyphenyl)-5,7-di-tert-butyl-benzofuran-2-on; 5,7-Di-tert-butyl-3-phenyl-benzofuran-2-on; 5,7-Di-tert-butyl-3-(3,4-dimethylphenyl)-benzofuran-2-on; 5,7-Di-tert-butyl-3-(2,3-dimethylphenyl)-benzofuran-2-on.

Speziell von besonderem Interesse sind auch Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (b) mindestens eine Verbindung der Formel V



(V)

worin

R_2 Wasserstoff oder C_1 - C_6 -Alkyl darstellt,

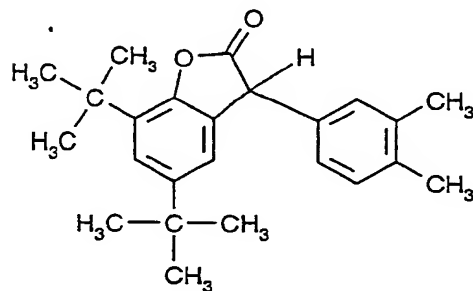
R_3 Wasserstoff bedeutet,

R_4 Wasserstoff oder C_1 - C_6 -Alkyl darstellt,

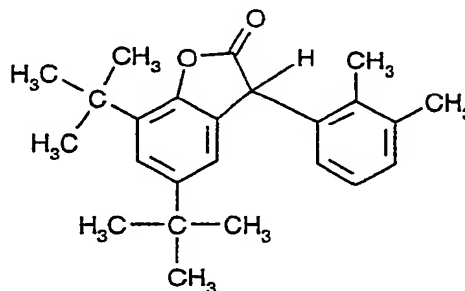
R_5 Wasserstoff bedeutet,

R_7 , R_8 , R_9 , R_{10} und R_{11} unabhängig voneinander Wasserstoff, C_1 - C_4 -Alkyl oder C_1 - C_4 -Alkoxy darstellt, mit der Bedingung, daß mindestens zwei der Reste R_7 , R_8 , R_9 , R_{10} oder R_{11} Wasserstoff sind.

Ganz besonders bevorzugt sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (b) mindestens eine Verbindung der Formel Va oder Vb



(Va)



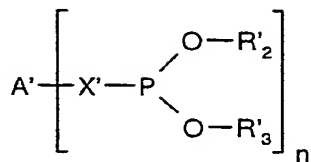
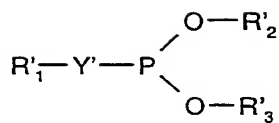
(Vb)

oder ein Gemisch der beiden Verbindungen der Formel Va und Vb.

Die Verbindungen vom Typ der Benzofuran-2-one als Komponente (b) in der erfindungsgemäßen Zusammensetzung sind in der Literatur bekannt und deren Herstellung beispielsweise in den folgenden U.S. Patentschriften beschrieben: U.S. 4,325,863; U.S. 4,388,244; U.S. 5,175,312; U.S. 5,252,643; U.S. 5,216,052; U.S. 5,369,159; U.S. 5,488,117; U.S. 5,356,966; U.S. 5,367,008; U.S. 5,428,162; U.S. 5,428,177 oder U.S. 5,516,920.

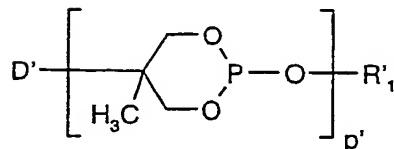
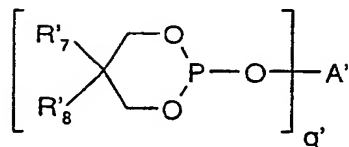
Von besonderem Interesse sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (c) mindestens eine Verbindung aus der Gruppe der organischen Phosphite oder Phosphonite der Formeln 1 bis 7

(1)

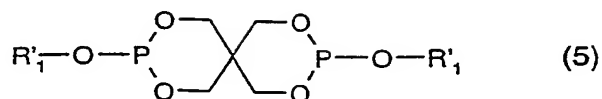


(2)

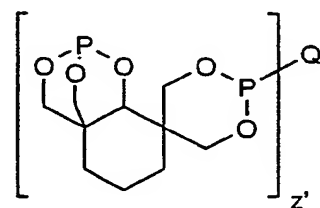
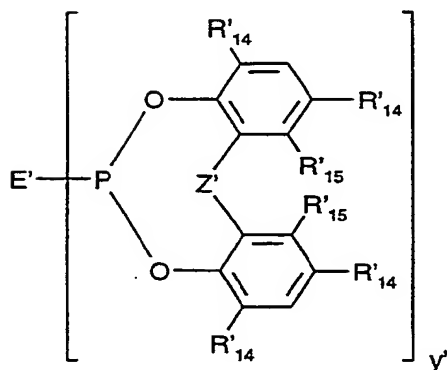
(3)



(4)



(6)

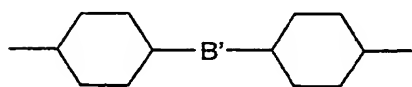
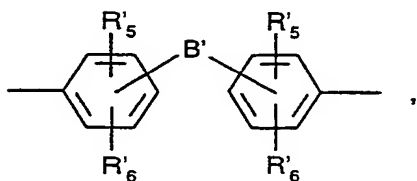


(7)

worin die Indices ganzzahlig sind und

n' für 2, 3 oder 4; p' für 1 oder 2; q' für 2 oder 3; r' für 4 bis 12; y' für 1, 2 oder 3; und z' für 1 bis 6 steht;

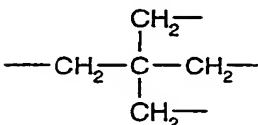
A' , wenn n' 2 ist, C_2 - C_{18} -Alkylen; durch Sauerstoff, Schwefel oder $-NR'_4$ - unterbrochenes C_2 - C_{12} -Alkylen; einen Rest der Formel



oder Phenylen ist;

A' , wenn n' 3 ist, einen Rest der Formel $-C_rH_{2r-1}-$ bedeutet;

A' , wenn n' 4 ist,



darstellt;

A'' die Bedeutung von A', wenn n' 2 ist, hat;

B' eine direkte Bindung, -CH₂-, -CHR'₄-, -CR'₁R'₄-, Schwefel, C₅-C₇-Cycloalkylen oder mit 1 bis 4 C₁-C₄-Alkylresten in Position 3, 4 und/oder 5 substituiertes Cyclohexylen bedeutet;

D', wenn p' 1 ist, Methyl und, wenn p' 2 ist, -CH₂OCH₂- bedeutet;

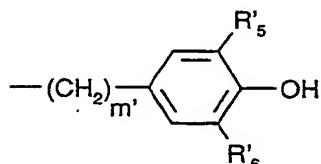
E', wenn y' 1 ist, C₁-C₁₈-Alkyl, -OR'₁ oder Halogen ist;

E', wenn y' 2 ist, -O-A''-O- darstellt,

E', wenn y' 3 ist, einen Rest der Formel R'₄C(CH₂O)₃ oder N(CH₂CH₂O)₃ bedeutet;

Q' für den Rest eines mindestens z'-wertigen Alkohols oder Phenols steht, wobei dieser Rest über das Sauerstoffatom an das Phosphoratom gebunden ist;

R'₁, R'₂ und R'₃ unabhängig voneinander unsubstituiertes oder mit Halogen, -COOR'₄, -CN oder -CONR'₄R'₄ substituiertes C₁-C₁₈-Alkyl; durch Sauerstoff, Schwefel oder -NR'₄- unterbrochenes C₂-C₁₈-Alkyl; C₇-C₉-Phenylalkyl; C₅-C₁₂-Cycloalkyl, Phenyl oder Naphthyl; mit Halogen, 1 bis 3 Alkylresten oder Alkoxyresten mit insgesamt 1 bis 18 Kohlenstoffatomen oder mit C₇-C₉-Phenylalkyl substituiertes Phenyl oder Naphthyl; oder einen Rest der Formel



OH bedeuten, worin m' eine ganze Zahl aus dem Bereich 3 bis 6 bedeutet;

R'₄ Wasserstoff, C₁-C₁₈-Alkyl, C₅-C₁₂-Cycloalkyl oder C₇-C₉-Phenylalkyl darstellt,

R'₅ und R'₆ unabhängig voneinander Wasserstoff, C₁-C₈-Alkyl oder C₅-C₆-Cycloalkyl bedeuten,

R'₇ und R'₈, wenn q' 2 ist, unabhängig voneinander C₁-C₄-Alkyl oder zusammen einen 2,3-Dehydro-pentamethylenrest darstellen; und

R'₇ und R'₈, wenn q' 3 ist, Methyl bedeuten; R'₁₄ Wasserstoff, C₁-C₉-Alkyl oder Cyclohexyl darstellt,

R'₁₅ Wasserstoff oder Methyl ist, und im Fall, wenn mehrere Reste R'₁₄ und R'₁₅ vorhanden sind, diese Reste gleich oder verschieden sind,

X' und Y' jeweils eine direkte Bindung oder Sauerstoff darstellen,

Z' eine direkte Bindung, Methylen, -C(R'₁₆)₂- oder Schwefel bedeutet, und

R'₁₆ C₁-C₈-Alkyl darstellt.

Von besonderem Interesse sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (c) ein Phosphit oder Phosphonit der Formel 1, 2, 5 oder 6 ist, worin

n' für die Zahl 2 und y' für die Zahl 1, 2 oder 3 steht;

A' C₂-C₁₈-Alkyl, p-Phenyl oder p-Biphenyl bedeutet,

E', wenn y' 1 ist, C₁-C₁₈-Alkyl, -OR'₁ oder Fluor darstellt;

E', wenn y' 2 ist, p-Biphenyl bedeutet,

E', wenn y' 3 ist, N(CH₂CH₂O)₃ darstellt,

R'₁, R'₂ und R'₃ unabhängig voneinander C₁-C₁₈-Alkyl, C₇-C₉-Phenylalkyl, Cyclohexyl, Phenyl, mit 1 bis 3 Alkylresten mit insgesamt 1 bis 18 Kohlenstoffatomen substituiertes Phenyl bedeuten;

R'₁₄ Wasserstoff oder C₁-C₉-Alkyl darstellt,

R'₁₅ Wasserstoff oder Methyl ist;

X' eine direkte Bindung bedeutet,

Y' Sauerstoff darstellt,

Z' eine direkte Bindung oder -CH(R'₁₆)- bedeutet, und

R'₁₆ C₁-C₄-Alkyl darstellt.

Ebenfalls von Interesse sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (c) ein Phosphit oder Phosphonit der Formel 1, 2, 5 oder 6, worin

n' für die Zahl 2 und y' für die Zahl 1 oder 3 steht;

A' p-Biphenyl bedeutet,

E', wenn y' 1 ist, C₁-C₁₈-Alkoxy oder Fluor darstellt,

E', wenn y' 3 ist, N(CH₂CH₂O)₃ bedeutet,

R'₁, R'₂ und R'₃ unabhängig voneinander C₁-C₁₈-Alkyl, mit 2 oder 3 Alkylresten mit insgesamt 2 bis 12 Kohlenstoffatomen substituiertes Phenyl darstellen;

R'₁₄ Methyl oder tert-Butyl bedeutet;

R'₁₅ Wasserstoff ist;

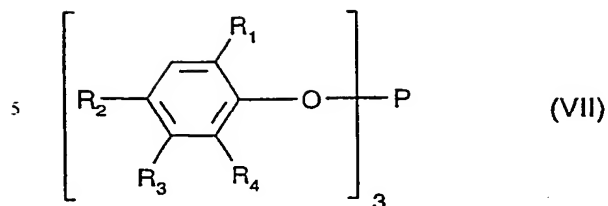
X' eine direkte Bindung darstellt;

Y' Sauerstoff bedeutet; und

Z' eine direkte Bindung, Methylen oder -CH(CH₃)- darstellt.

Besonders bevorzugt sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (c) ein Phosphit oder Phosphonit der Formel 1, 2 oder 6.

Speziell bevorzugt sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (c) mindestens eine Verbindung der Formel VII



10 worin

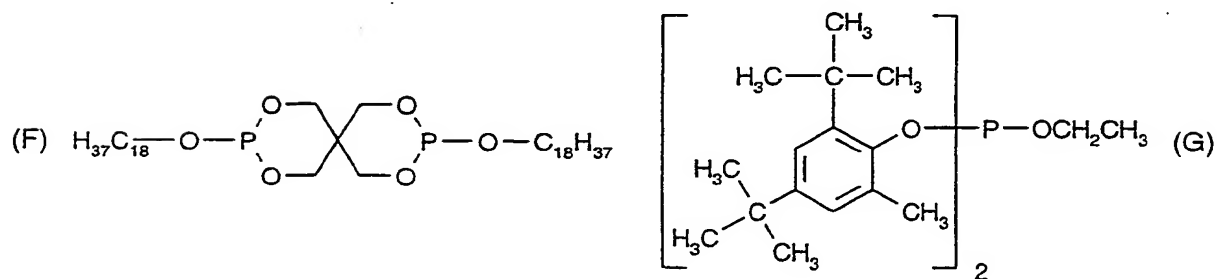
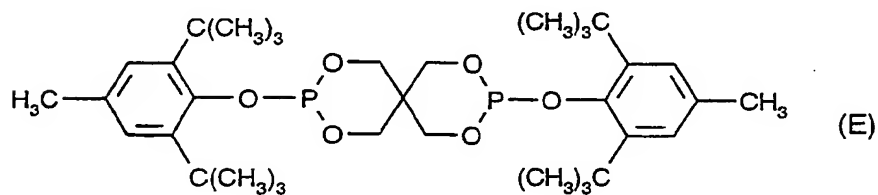
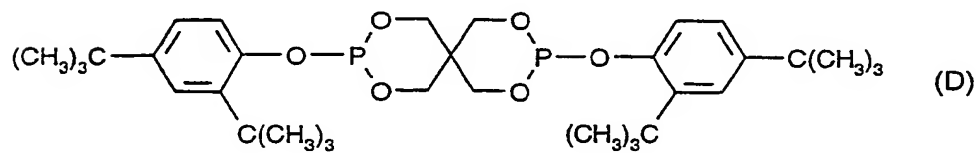
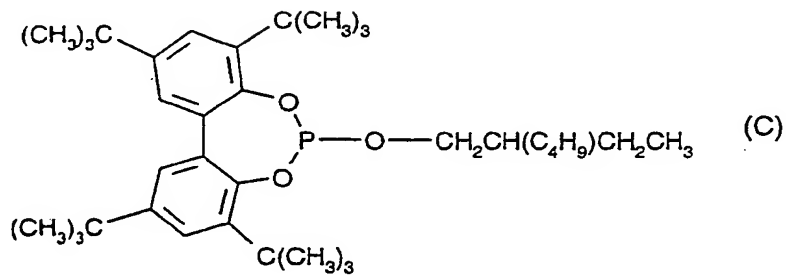
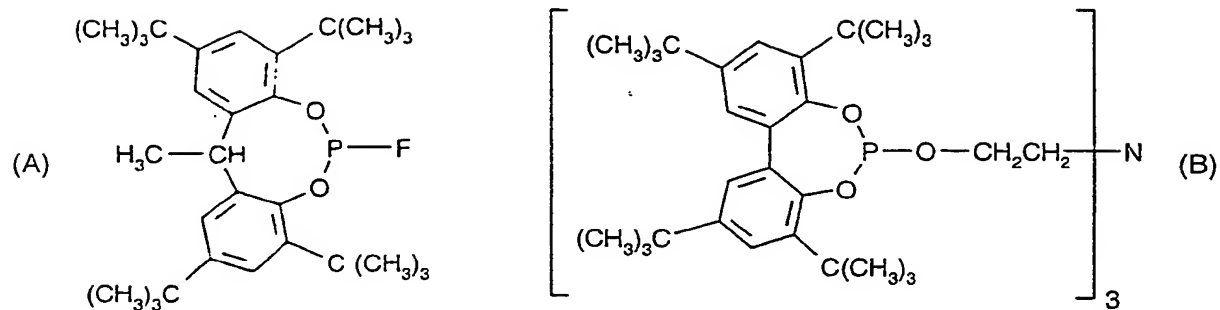
R₁ und R₂ unabhängig voneinander Wasserstoff, C₁-C₈-Alkyl, Cyclohexyl oder Phenyl bedeuten, und
R₃ und R₄ unabhängig voneinander Wasserstoff oder C₁-C₄-Alkyl darstellen.

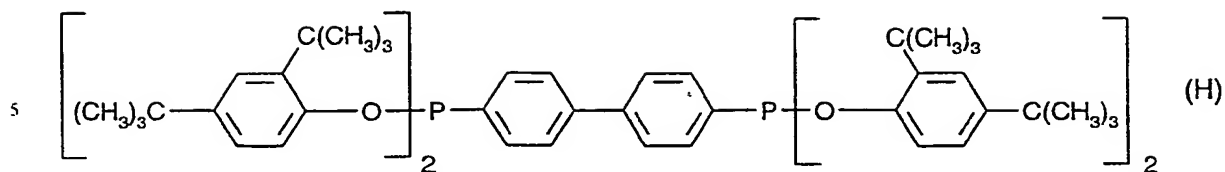
Die folgenden Verbindungen sind Beispiele für organische Phosphite und Phosphonite, die sich als Komponente (c) in
den erfindungsgemäßen Zusammensetzungen sich besonders eignen.

Triphenylphosphit, Diphenylalkylphosphite, Phenyldialkylphosphite, Tris(nonylphenyl)-phosphit, Trilaurylphosphit,
Trioctadecylphosphit, Distearyl-pentaerythritdiphosphit, Tris(2,4-di-tert-butylphenyl)-phosphit (Irgafos® 168, Ciba-
Geigy), Diisodecylpentaerythrit-diphosphit, Bis(2,4-di-tert-butylphenyl)-pentaerythritdiphosphit (Formel D), Bis-(2,6-
di-tert-butyl-4-methylphenyl)-pentaerythritdiphosphit (Formel E), Bis-isodecyloxy-pentaerythritdiphosphit, Bis-(2,4-di-
tert-butyl-6-methylphenyl)-pentaerythritdiphosphit, Bis-(2,4,6-tri-tert-butylphenyl)-pentaerythritdiphosphit, Tristearyl-
sorbit-triphosphit, Tetrakis(2,4-di-tert-butylphenyl)-4,4'-biphenylen-diphosphonit (Irgafos® PEP-Q, Ciba-Geigy, Formel
H), 6-Isocetyloxy-2,4,8,10-tetra-tert-butyl-12H-dibenz[d,g]-1,3,2-dioxaphosphocin (Formel C), 6-Fluor-2,4,8,10-tetra-
tert-butyl-12-methyl-dibenz[d,g]-1,3,2-dioxaphosphocin (Formel A), Bis(2,4-di-tert-butyl-6-methylphenyl)-methylp-
hosphit, Bis(2,4-di-tert-butyl-6-methylphenyl)-ethylphosphit (Formel G).

Besonders bevorzugt werden die folgenden Phosphite und Phosphonite verwendet:

Tris(2,4-di-tert-butylphenyl)-phosphit (Irgafos® 168, Ciba-Geigy), Tris(nonylphenyl)-phosphit,

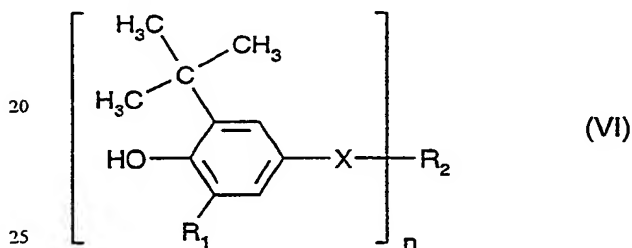




Ganz besonders bevorzugt wird Tris(2,4-di-tert-butylphenyl)-phosphit [Irgafos®168, Ciba Spezialitätenchemie AG], Bis(2,4-di-tert-butyl-6-methylphenyl)-ethyl-phosphit [Irgafos®38, Ciba Spezialitätenchemie AG, Formel (G)] oder Tetrakis(2,4-di-tert-butylphenyl)-4,4'-biphenylen-diphosphonit [Irgafos®PEP-Q, Ciba Spezialitätenchemie AG, Formel (H)].

Die genannten organischen Phosphite und Phosphonite sind bekannte Verbindungen; viele davon sind kommerziell erhältlich.

Von Interesse sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (d) mindestens eine Verbindung der Formel VI

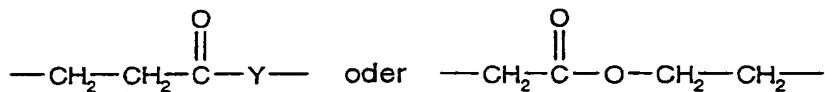


worin

R₁ C₁-C₄-Alkyl darstellt,

n 1, 2, 3 oder 4 bedeutet,

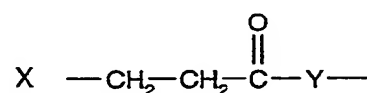
X Methylen,



darstellt,

Y Sauerstoff oder -NH- ist; und

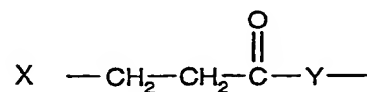
wenn n 1 bedeutet,



darstellt, wobei Y an R₂ gebunden ist, und

R₂ C₁-C₂₅-Alkyl ist; und

wenn n 2 bedeutet,

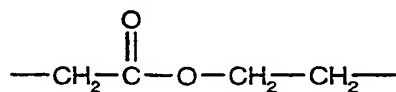


darstellt, wobei Y an R₂ gebunden ist, und

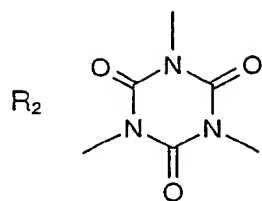
R₂ C₂-C₁₂-Alkylen, durch Sauerstoff oder Schwefel unterbrochenes C₄-C₁₂-Alkylen; oder, wenn Y -NH- bedeutet, R₂ zusätzlich eine direkte Bindung darstellt; und

wenn n 3 bedeutet,

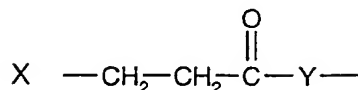
X Methylen oder



darstellt, wobei die Ethylengruppe an R₂ gebunden ist, und



ist, und
wenn n 4 bedeutet.



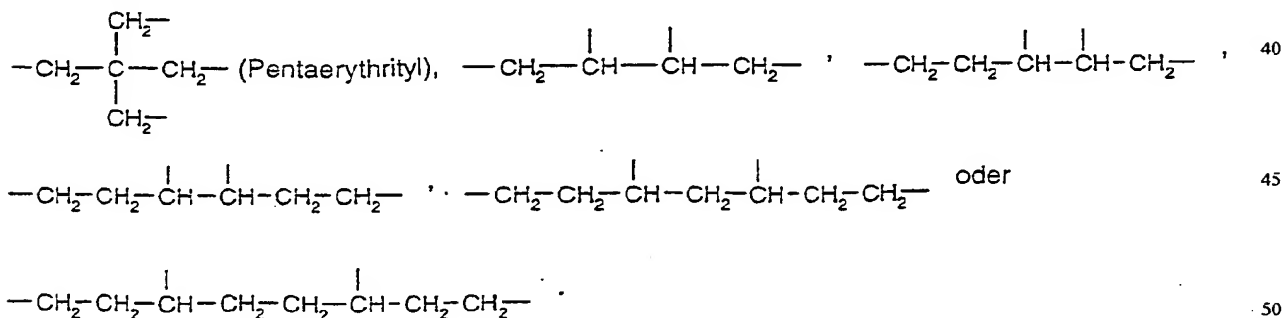
darstellt, wobei Y an R₂ gebunden ist, und
R₂ C₄-C₁₀-Alkanteurayl bedeutet.

Alkyl mit bis zu 25 Kohlenstoffatomen bedeutet einen verzweigten oder unverzweigten Rest wie beispielsweise Methyl, Ethyl, Propyl, Isopropyl, n-Butyl, sec-Butyl, Isobutyl, tert-Butyl, 2-Ethylbutyl, n-Pentyl, Isopentyl, 1-Methylpentyl, 1,3-Dimethylbutyl, n-Hexyl, 1-Methylhexyl, n-Heptyl, Isoheptyl, 1,1,3,3-Tetramethylbutyl, 1-Methylheptyl, 3-Methylheptyl, n-Octyl, 2-Ethylhexyl, 1,1,3-Trimethylhexyl, 1,1,3,3-Tetramethylpentyl, Nonyl, Decyl, Undecyl, 1-Methylundecyl, Dodecyl, 1,1,3,3,5,5-Hexamethylhexyl, Tridecyl, Tetradecyl, Pentadecyl, Hexadecyl, Heptadecyl, Octadecyl, Eicosyl oder Docosyl. Eine bevorzugte Bedeutung von R₁ ist Methyl und tert-Butyl. Eine besonders bevorzugte Bedeutung von R₂ ist C₁-C₂₀-Alkyl, insbesondere C₁-C₁₈-Alkyl, z. B. C₄-C₁₈-Alkyl. Eine speziell bevorzugte Bedeutung von R₂ ist C₈-C₁₈-Alkyl, insbesondere C₁₄-C₁₈-Alkyl, z. B. C₁₈-Alkyl.

C₂-C₁₂-Alkylen bedeutet einen verzweigten oder unverzweigten Rest wie beispielsweise Ethylen, Propylen, Tetramethylen, Pentamethylen, Hexamethylen, Heptamethylen, Octamethylen, Decamethylen oder Dodecamethylen. Eine bevorzugte Bedeutung von R₂ ist beispielsweise C₂-C₁₀-Alkylen, insbesondere C₂-C₈-Alkylen. Eine speziell bevorzugte Bedeutung von R₂ ist beispielsweise C₄-C₈-Alkylen, insbesondere C₄-C₆-Alkylen, z. B. Hexamethylen.

Durch Sauerstoff oder Schwefel unterbrochenes C₄-C₁₂-Alkylen kann ein- oder mehrfach unterbrochen sein und bedeutet beispielsweise -CH₂-O-CH₂CH₂-O-CH₂-, -CH₂-(O-CH₂CH₂)₂-O-CH₂-, -CH₂-(O-CH₂CH₂)₃-O-CH₂-, -CH₂-(O-CH₂CH₂)₄-O-CH₂-, -CH₂CH₂-O-CH₂CH₂-O-CH₂CH₂- oder -CH₂CH₂-S-CH₂CH₂-. Eine bevorzugte Bedeutung von R₂ ist beispielsweise durch Sauerstoff oder Schwefel unterbrochenes C₄-C₁₀-Alkylen, insbesondere durch Sauerstoff oder Schwefel unterbrochenes C₄-C₈-Alkylen, z. B. durch Sauerstoff oder Schwefel unterbrochenes C₄-C₆-Alkylen. Eine speziell bevorzugte Bedeutung von R₂ ist -CH₂CH₂-O-CH₂CH₂-O-CH₂CH₂- oder -CH₂CH₂-S-CH₂CH₂-.

Alkanteurayl mit 4 bis 10 Kohlenstoffatomen bedeutet beispielsweise



Bevorzugt ist Pentaerythryl.

Bei der Komponente (d) kann es sich auch um Mischungen von verschiedenen sterisch gehinderten Phenolen der Formel VI handeln.

Von Interesse sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (d) mindestens eine Verbindung der Formel VI, worin, wenn n 1 bedeutet, R₂ C₁-C₂₀-Alkyl darstellt.

Bevorzugt sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (d) mindestens eine Verbindung der Formel VI, worin,

wenn n 2 bedeutet,

R₂ C₂-C₈-Alkylen, durch Sauerstoff oder Schwefel unterbrochenes C₄-C₈-Alkylen; oder, wenn Y -NH- darstellt, R₂ zusätzlich eine direkte Bindung darstellt; und

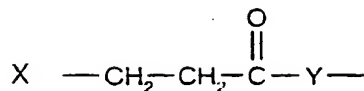
wenn n 4 bedeutet,

R₂ C₄-C₈-Alkanteurayl darstellt.

Bevorzugt sind ebenfalls Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (d) mindestens eine Verbindung der Formel VI, worin

R₁ Methyl oder tert-Butyl darstellt,

n 1, 2 oder 4 bedeutet,



darstellt,

Y Sauerstoff oder -NH- bedeutet; und

wenn n 1 bedeutet,

R₂ C₁₄-C₁₈-Alkyl darstellt; und

wenn n 2 bedeutet,

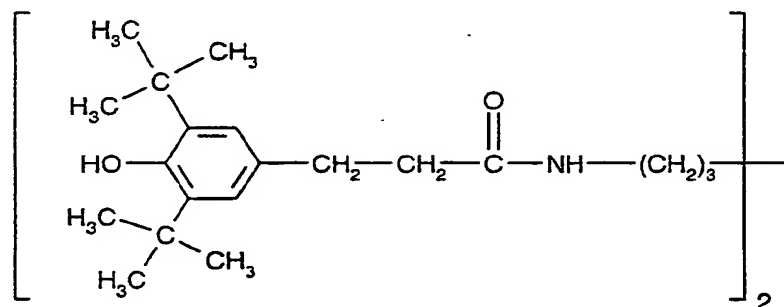
R₂ C₄-C₆-Alkylen, oder durch Sauerstoff unterbrochenes C₄-C₆-Alkylen darstellt; und

wenn n 4 bedeutet,

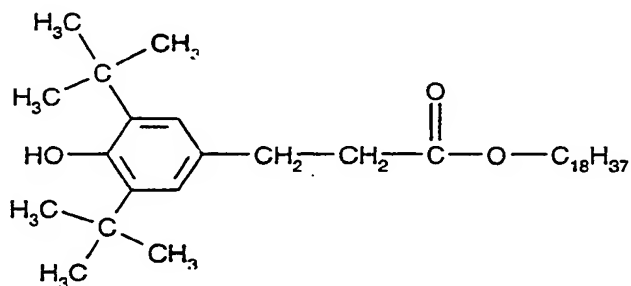
R₂ C₄-C₆-Alkanetetrayl darstellt.

Ebenfalls von Interesse sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (d) mindestens eine Verbindung der

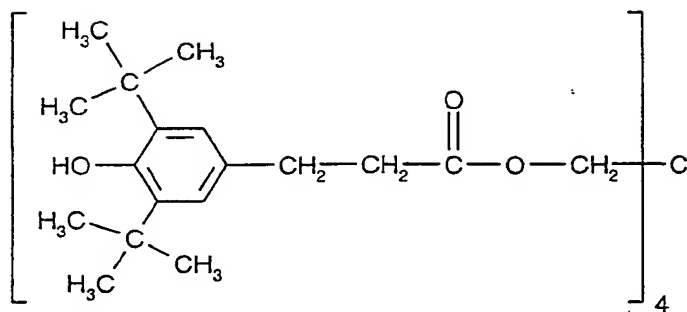
Formel VI, worin die Verbindung der Formel VI eine Verbindung der Formel VIa bis VIh



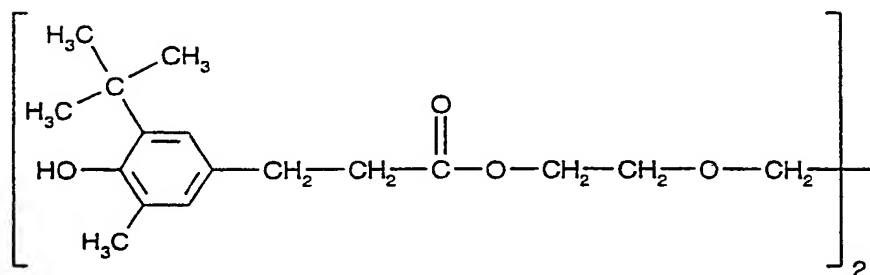
(VIa), Irganox®1098



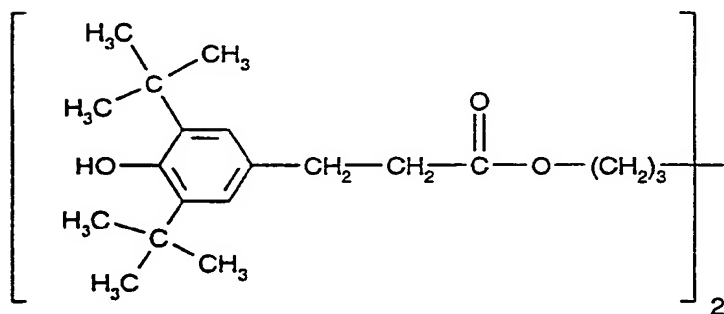
(VIb), Irganox®1076



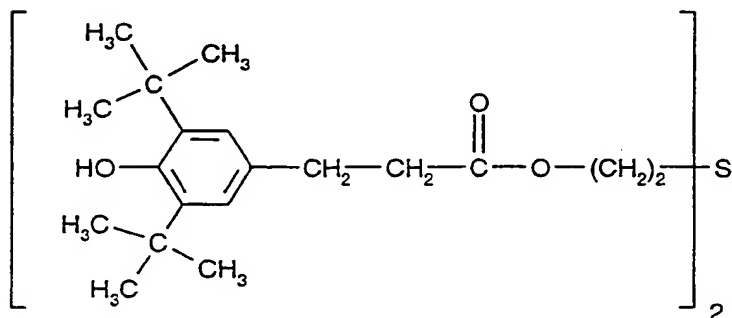
(VIc), Irganox®1010



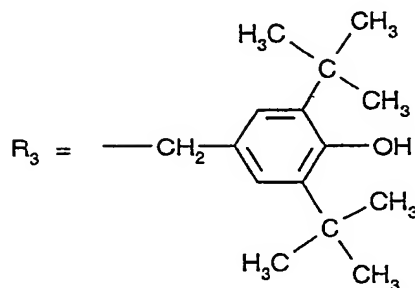
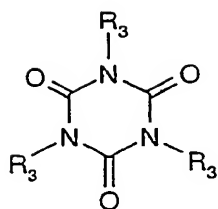
(VIId), Irganox®245



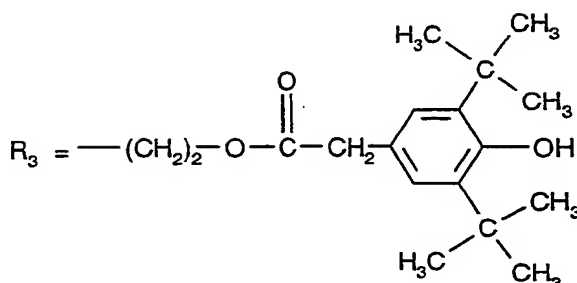
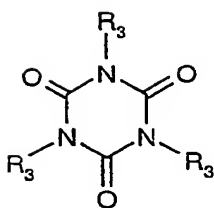
(VIe), Irganox®259



(VIIf), Irganox®1035



(VIg), Irganox®3114



(VIh), Irganox®3125

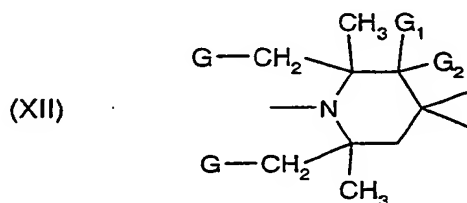
bedeutet

Irganox®1098, Irganox®1076, Irganox®1010, Irganox®245, Irganox®259, Irganox®3114, Irganox®1035 und Irganox®3125 sind geschützte Handelsnamen der Firma Ciba Spezialitätenchemie AG.

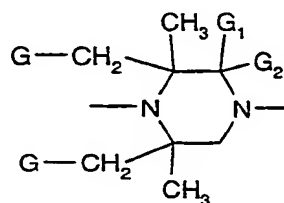
Bevorzugt sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (d) mindestens eine Verbindung der Formel VI, worin die Verbindung der Formel VI eine Verbindung der Formel VIa, VIb, VIc oder VId ist, insbesondere eine Verbindung der Formel VIa, VIb oder VIc.

Die Komponente (d) der erfindungsgemäßen Zusammensetzung, bzw. die Verbindungen der Formel VI sind bekannt und teilweise im Handel erhältlich. Mögliche Herstellungsverfahren für die Verbindungen der Formel VI sind beispielsweise in den U.S. Patentschriften 3.330.859 oder 3.960.928 zu finden.

Von Interesse sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (e) mindestens einen Rest der Formel XII oder XIII



(XII)



(XIII)

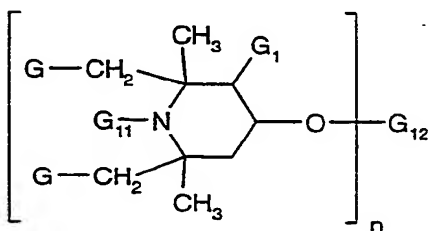
worin

G Wasserstoff oder Methyl ist, und

G₁ und G₂ Wasserstoff, Methyl oder gemeinsam Sauerstoff bedeuten.

Von besonderem Interesse sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (e) mindestens eine Verbindung aus der Gruppe der sterisch gehinderten Amine der unter (a') bis (g') beschriebenen Klasse von Verbindungen, die mindestens einen Rest der Formel XII oder XIII enthalten.

(a') Verbindungen der Formel XIIa



(XIIa)

worin n eine Zahl von 1 bis 4 bedeutet,

G und G₁ unabhängig voneinander Wasserstoff oder Methyl darstellen,

G_{11} Wasserstoff, O^* , Hydroxy, NO , $-CH_2CN$, C_1-C_{18} -Alkyl, C_3-C_8 -Alkynyl, C_7-C_{12} -Aralkyl, C_1-C_{18} -Alkoxy, C_5-C_8 -Cycloalkoxy, C_7-C_9 -Phenylalkoxy, C_1-C_8 -Alkanoyl, C_3-C_5 -Alkenoyl, C_1-C_{18} -Alkanoyloxy, Benzoyloxy, Glycidyl oder eine Gruppe $-CH_2CH(OH)-Z$ bedeutet, wobei G_{11} vorzugsweise Wasserstoff, C_1-C_4 -Alkyl, Allyl, Benzyl, Acetyl oder Acryloyl ist,

Z Wasserstoff, Methyl oder Phenyl darstellt, und

wenn n 1 ist.

G_{12} Wasserstoff, gegebenenfalls durch ein oder mehrere Sauerstoffatome unterbrochenes C_1-C_{18} -Alkyl, Cyanethyl, Benzyl, Glycidyl, einen einwertigen Rest einer aliphatischen, cycloaliphatischen, araliphatischen, ungesättigten oder aromatischen Carbonsäure, Carbaminsäure oder Phosphor enthaltenden Säure oder einen einwertigen Silylrest, vorzugsweise einen Rest einer aliphatischen Carbonsäure mit 2 bis 18 Kohlenstoffatomen, einer cycloaliphatischen Carbonsäure mit 7 bis 15 Kohlenstoffatomen, einer α,β -ungesättigten Carbonsäure mit 3 bis 5 Kohlenstoffatomen oder einer aromatischen Carbonsäure mit 7 bis 15 Kohlenstoffatomen bedeutet, wobei die Carbonsäure jeweils im aliphatischen, cycloaliphatischen oder aromatischen Teil mit 1 bis 3 $-COOZ_{12}$ substituiert sein kann.

Z_{12} Wasserstoff, C_1-C_{20} -Alkyl, C_3-C_{12} -Alkenyl, C_5-C_7 -Cycloalkyl, Phenyl oder Benzyl ist, und wenn n 2 ist,

G_{12} C_2-C_{12} -Alkylen, C_4-C_{12} -Alkenylen, Xylylen, einen zweiwertigen Rest einer aliphatischen, cycloaliphatischen, araliphatischen oder aromatischen Dicarbonsäure, Dicarbaminsäure oder Phosphor enthaltenden Säure oder einen zweiwertigen Silylrest, vorzugsweise einen Rest einer aliphatischen Dicarbonsäure mit 2 bis 36 Kohlenstoffatomen, einer cycloaliphatischen oder aromatischen Dicarbonsäure mit 8 bis 14 Kohlenstoffatomen oder einer aliphatischen, cycloaliphatischen oder aromatischen Dicarbaminsäure mit 8 bis 14 Kohlenstoffatomen bedeutet, wobei die Dicarbonsäure jeweils im aliphatischen, cycloaliphatischen oder aromatischen Teil mit 1 oder 2 Gruppen $-COOZ_{12}$ substituiert sein kann, und

wenn n 3 ist,

G_{12} einen dreiwertigen Rest einer aliphatischen, cycloaliphatischen oder aromatischen Tricarbonsäure, der im aliphatischen, cycloaliphatischen oder aromatischen Teil mit $-COOZ_{12}$ substituiert sein kann, einer aromatischen Tricarbaminsäure oder einer Phosphor enthaltenden Säure oder einen dreiwertigen Silylrest bedeutet, und

wenn n 4 ist.

G_{12} einen vierwertigen Rest einer aliphatischen, cycloaliphatischen oder aromatischen Tetracarbonsäure bedeutet.

Unter den angegebenen Carbonsäureresten sind dabei jeweils Reste der Formel $(-CO)_nR$, wobei die Bedeutung von n oben angegeben ist, und sich die Bedeutung von R aus der angegebenen Definition ergibt.

Bedeutet etwaige Substituenten $-C_1-C_{12}$ -Alkyl, so stellen sie z. B. Methyl, Ethyl, n -Propyl, n -Butyl, sek-Butyl, tert-Butyl, n -Hexyl, n -Octyl, 2-Ethyl-hexyl, n -Nonyl, n -Decyl, n -Undecyl oder n -Dodecyl dar.

In der Bedeutung von C_1-C_{18} -Alkyl kann G_{11} oder G_{12} z. B. die oben angeführten Gruppen und dazu noch beispielsweise n -Tridecyl, n -Tetradecyl, n -Hexadecyl oder n -Octadecyl darstellen.

Wenn G_{11} C_3-C_8 -Alkenyl bedeutet, so kann es sich z. B. um 1-Propenyl, Allyl, Methallyl, 2-Butenyl, 2-Pentenyl, 2-Hexenyl, 2-Octenyl oder 4-tert-Butyl-2-butenyl handeln.

G_{11} ist als C_3-C_8 -Alkynyl bevorzugt Propargyl.

Als C_7-C_{12} -Aralkyl ist G_{11} insbesondere Phenethyl und vor allem Benzyl.

G_{11} ist als C_1-C_8 -Alkanoyl beispielsweise Formyl, Propionyl, Butyryl, Octanoyl, aber bevorzugt Acetyl und als C_3-C_5 -Alkenoyl insbesondere Acryloyl.

Bedeutet G_{12} einen einwertigen Rest einer Carbonsäure, so stellt G_{12} beispielsweise einen Essigsäure-, Capronsäure-, Stearinsäure-, Acrylsäure-, Methacrylsäure-, Benzoe- oder β -(3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxy-phenyl)-propionsäure-Rest dar.

Bedeutet G_{12} einen einwertigen Silylrest, so stellt G_{12} beispielsweise einen Rest der Formel $-(C_1H_2)_j-Si(Z')_2Z''$ dar, worin j eine ganze Zahl aus dem Bereich von 2 bis 5, und Z' und Z'' unabhängig voneinander C_1-C_4 -Alkyl oder C_1-C_4 -Alkoxy bedeuten.

Bedeutet G_{12} einen zweiwertigen Rest einer Dicarbonsäure, so stellt G_{12} beispielsweise einen Malonsäure-, Bernsteinsäure-, Glutarsäure-, Adipinsäure-, Korksäure-, Sebacinsäure-, Maleinsäure-, Itaconsäure-, Phthalsäure-, Dibutylmalonsäure-, Dibenzylmalonsäure-, Butyl-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-malonsäure- oder Bicycloheptendicarbonsäure-Rest dar.

Stellt G_{12} einen dreiwertigen Rest einer Tricarbonsäure dar, so bedeutet G_{12} beispielsweise einen Trimellitsäure-, Citronensäure- oder Nitrilotriessigsäure-Rest.

Stellt G_{12} einen vierwertigen Rest einer Tetracarbonsäure dar, so bedeutet G_{12} beispielsweise den vierwertigen Rest von Butan-1,2,3,4-tetracarbonsäure oder von Pyromellitsäure.

Bedeutet G_{12} einen zweiwertigen Rest einer Dicarbaminsäure, so stellt G_{12} beispielsweise einen Hexamethyldicarbaminsäure- oder einen 2,4-Toluylen-dicarbaminsäure-Rest dar.

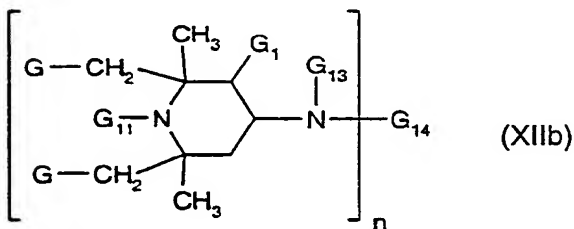
Bevorzugt sind Verbindungen der Formel XIIa, worin G Wasserstoff ist, G_{11} Wasserstoff oder Methyl ist, n 2 ist und G_{12} der Diacylrest einer aliphatischen Dicarbonsäure mit 4 bis 12 Kohlenstoffatomen ist.

Beispiele für Polyalkylpiperidin-Verbindungen dieser Klasse sind folgende Verbindungen:

- 1) 4-Hydroxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin
- 2) 1-Allyl-4-hydroxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin
- 3) 1-Benzyl-4-hydroxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin
- 4) 1-(4-tert-Butyl-2-butenyl)-4-hydroxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin
- 5) 4-Stearoyloxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin
- 6) 1-Ethyl-4-salicyloyloxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin
- 7) 4-Methacryloyloxy-1,2,2,6,6-pentamethylpiperidin
- 8) 1,2,2,6,6-Pentamethylpiperidin-4-yl- β -(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionat
- 9) Di-(1-benzyl-2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-maleinat
- 10) Di-(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-succinat

- 11) Di-(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-glutarat
- 12) Di-(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-adipat
- 13) Di-(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-sebacat
- 14) Di-(1,2,2,6,6-pentamethylpiperidin-4-yl)-sebacat
- 15) Di-(1,2,3,6-tetramethyl-2,6-diethyl-piperidin-4-yl)-sebacat
- 16) Di-(1-allyl-2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-phthalat
- 17) 1-Hydroxy-4-β-cyanoethoxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin
- 18) 1-Acetyl-2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl-acetat
- 19) Trimellitsäure-tri-(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-ester
- 20) 1-Acryloyl-4-benzyloxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin
- 21) Diethylmalonsäure-di(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-ester
- 22) Dibutyl-malonsäure-di-(1,2,2,6,6-pentamethylpiperidin-4-yl)-ester
- 23) Butyl-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-malonsäure-di-(1,2,2,6,6-pentamethylpiperidin-4-yl)-ester
- 24) Di-(1-octyloxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-sebacat
- 25) Di-(1-cyclohexyloxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-sebacat
- 26) Hexan-1',6'-bis-(4-carbamoyloxy-1-n-butyl-2,2,6,6-tetramethyl-piperidin)
- 27) Toluol-2',4'-bis-(4-carbamoyloxy-1-n-propyl-2,2,6,6-tetramethyl-piperidin)
- 28) Dimethyl-bis-(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-oxy)-silan
- 29) Phenyl-tris-(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-oxy)-silan
- 30) Tris-(1-propyl-2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-phosphit
- 31) Tris-(1-propyl-2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)phosphat
- 32) Phenyl-bis-(1,2,2,6,6-pentamethylpiperidin-4-yl)]-phosphonat
- 33) 4-Hydroxy-1,2,2,6,6-pentamethylpiperidin
- 34) 4-Hydroxy-N-hydroxyethyl-2,2,6,6-tetramethylpiperidin
- 35) 4-Hydroxy-N-(2-hydroxypropyl)-2,2,6,6-tetramethylpiperidin
- 36) 1-Glycidyl-4-hydroxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin.

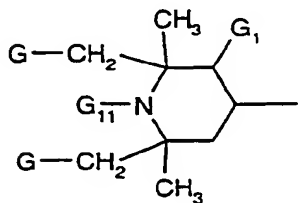
(b') Verbindungen der Formel XIIb



worin n die Zahl 1 oder 2 bedeutet,

G, G₁ und G₁₁ die unter (a') angegebene Bedeutung haben,

G₁₃ Wasserstoff, C₁-C₁₂-Alkyl, C₂-C₅-Hydroxyalkyl, C₅-C₇-Cycloalkyl, C₇-C₈-Aralkyl, C₂-C₁₈-Alkanoyl, C₃-C₅-Alkenoyl, Benzoyl oder eine Gruppe der Formel



ist, und

wenn n 1 ist,

G₁₄ Wasserstoff, C₁-C₁₈-Alkyl, C₃-C₈-Alkenyl, C₅-C₇-Cycloalkyl, mit einer Hydroxy-, Cyano-, Alkoxy-carbonyl- oder Carbamidgruppe substituiertes C₁-C₄-Alkyl; Glycidyl, eine Gruppe der Formel -CH₂-CH(OH)-Z oder der Formel -CONH-Z ist, worin Z Wasserstoff, Methyl oder Phenyl bedeutet, und

wenn n 2 ist,

G₁₄ C₂-C₁₂-Alkylen, C₆-C₁₂-Arylen, Xylylen, eine -CH₂-CH(OH)-CH₂-Gruppe oder eine Gruppe -CH₂-CH(OH)-CH₂-O-D-O- bedeutet, worin D C₂-C₁₀-Alkylen, C₆-C₁₅-Arylen, C₆-C₁₂-Cycloalkylen ist, oder vorausgesetzt daß G₁₃ nicht Alkanoyl, Alkenoyl oder Benzoyl bedeutet, G₁₄ auch 1-Oxo-C₂-C₁₂-alkylen, einen zweiwertigen Rest einer aliphatischen, cycloaliphatischen oder aromatischen Dicarbonsäure oder Dicarbaminsäure oder auch die Gruppe -CO- bedeuten kann, oder,

wenn n 1 ist,

G₁₃ und G₁₄ zusammen den zweiwertigen Rest einer aliphatischen, cycloaliphatischen oder aromatischen 1,2- oder 1,3-Dicarbonsäure bedeuten können.

Stellen etwaige Substituenten C₁-C₁₂- oder C₁-C₁₈-Alkyl dar, so haben sie die bereits unter (a') angegebene Bedeu-

tung.

Bedeutet etwaige Substituenten C_5 - C_7 -Cycloalkyl, so stellen sie insbesondere Cyclohexyl dar.

Als C_7 - C_8 -Aralkyl ist G_{13} insbesondere Phenylethyl oder vor allem Benzyl. Als C_2 - C_5 -Hydroxyalkyl ist G_{13} insbesondere 2-Hydroxyethyl oder 2-Hydroxypropyl.

G_{13} ist als C_2 - C_{18} -Alkanoyl beispielsweise Propionyl, Butyryl, Octanoyl, Dodecanoyl, Hexadecanoyl, Octadecanoyl, aber bevorzugt Acetyl und als C_3 - C_5 -Alkenoyl insbesondere Acryloyl.

Bedeutet G_{14} C_2 - C_8 -Alkenyl, dann handelt es sich beispielsweise um Allyl, Methallyl, 2-Butenyl, 2-Pentenyl, 2-Hexenyl oder 2-Octenyl.

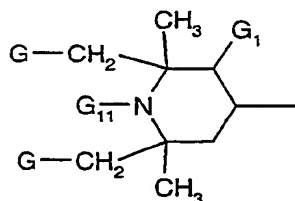
G_{14} als mit einer Hydroxy-, Cyano-, Alkoxy-carbonyl- oder Carbamidgruppe substituiertes C_1 - C_4 -Alkyl kann z. B. 2-Hydroxyethyl, 2-Hydroxypropyl, 2-Cyanethyl, Methoxycarbonylmethyl, 2-Ethoxycarbonylethyl, 2-Aminocarbonylpropyl oder 2-(Dimethylaminocarbonyl)-ethyl sein.

Stellen etwaige Substituenten C_2 - C_{12} -Alkylen dar, so handelt es sich z. B. um Ethylen, Propylen, 2,2-Dimethylpropylen, Tetramethylen, Hexamethylen, Octamethylen, Decamethylen oder Dodecamethylen.

Bedeutet etwaige Substituenten C_6 - C_{15} -Arylen, so stellen sie z. B. o-, m- oder p-Phenylen, 1,4-Naphthylen oder 4,4'-Diphenylen dar.

Als C_6 - C_{12} -Cycloalkylen ist insbesondere Cyclohexylen zu nennen.

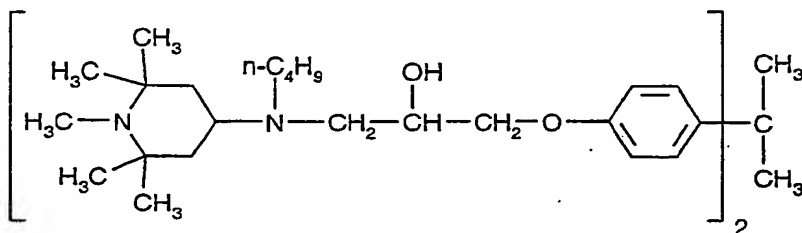
Bevorzugt sind Verbindungen der Formel Ib, worin n 1 oder 2 ist, G Wasserstoff ist, G_{11} Wasserstoff oder Methyl ist, G_{13} Wasserstoff, C_1 - C_{12} -Alkyl oder eine Gruppe der Formel



ist und G_{14} im Fall von $n=1$ Wasserstoff oder C_1 - C_{12} -Alkyl ist, und im Fall von $n=2$ C_2 - C_8 -Alkylen oder 1-Oxo- C_2 - C_8 -alkylen ist.

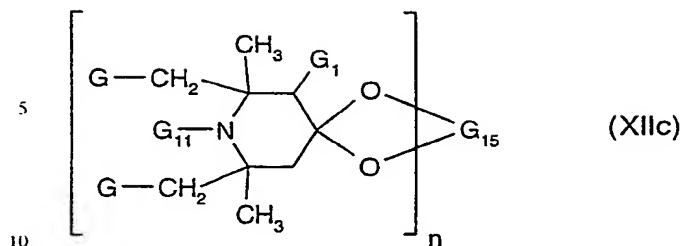
Beispiele für Polyalkylpiperidin-Verbindungen dieser Klasse sind folgende Verbindungen:

- 37) N,N'-Bis-(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-hexamethylen-1,6-diamin
- 38) N,N'-Bis-(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-hexamethylen-1,6-di-acetamid
- 39) Bis-(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-amin
- 40) 4-Benzoylamino-2,2,6,6-tetramethylpiperidin
- 41) N,N'-Bis-(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-N,N'-dibutyl-adipamid
- 42) N,N'-Bis-(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-N,N'-dicyclohexyl-2-hydroxypropylen-1,3-diamin
- 43) N,N'-Bis-(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-p-xylylen-diamin
- 44) N,N'-Bis-(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-succindiamid
- 45) N-(2,2,6,6-Tetramethylpiperidin-4-yl)- β -aminodipropionsäure-di-(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-ester
- 46) Die Verbindung der Formel



- 47) 4-(Bis-2-hydroxyethyl-amino)-1,2,2,6,6-pentamethylpiperidin
- 48) 4-(3-Methyl-4-hydroxy-5-tert-butyl-benzoesäureamido)-2,2,6,6-tetra-methylpiperidin
- 49) 4-Methacrylamido-1,2,2,6,6-pentamethylpiperidin

(c') Verbindungen der Formel XIIc



worin n die Zahl 1 oder 2 bedeutet, G, G₁ und G₁₁ die unter (a') angegebene Bedeutung haben, und wenn n 1 ist,

G₁₅ C₂-C₈-Alkylen oder C₂-C₈-Hydroxyalkylen oder C₄-C₂₂-Acyloxyalkylen ist, und wenn n 2 ist,

G₁₅ die Gruppe (-CH₂)₂C(CH₂)₂ bedeutet.

Bedeutet G₁₅ C₂-C₈-Alkylen oder C₂-C₈-Hydroxyalkylen, so stellt G₁₅ beispielsweise Ethylen, 1-Methyl-ethylen, Propylen, 2-Ethyl-propylen oder 2-Ethyl-2-hydroxymethylpropylen dar.

Als C₄-C₂₂-Acyloxyalkylen bedeutet G₁₅ beispielsweise 2-Ethyl-2-acetoxymethylpropylen.

Beispiele für Polyalkylpiperidin-Verbindungen dieser Klasse sind folgende Verbindungen:

50) 9-Aza-8,8,10,10-tetramethyl-1,5-dioxaspiro[5.5]undecan

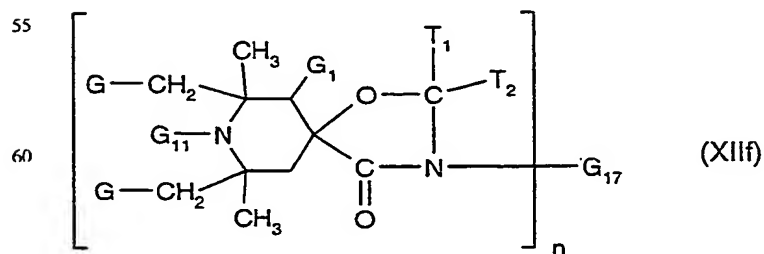
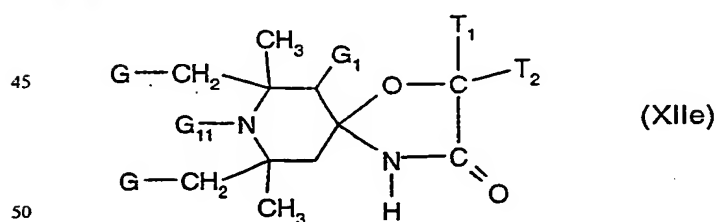
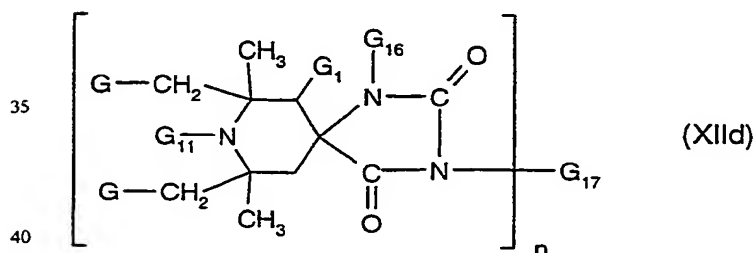
51) 9-Aza-8,8,10,10-tetramethyl-3-ethyl-1,5-dioxaspiro[5.5]undecan

52) 8-Aza-2,7,7,8,9,9-hexamethyl-1,4-dioxaspiro[4.5]decan

53) 9-Aza-3-hydroxymethyl-3-ethyl-8,8,9,10,10-pentamethyl-1,5-dioxaspiro[5.5]undecan 54) 9-Aza-3-ethyl-3-acetoxymethyl-9-acetyl-8,8,10,10-tetramethyl-1,5-dioxaspiro[5.5]undecan

55) 2,2,6,6-Tetramethylpiperidin-4-spiro-2'-(1',3'-dioxan)-5'-spi-5''-(1'',3''-dioxan)-2''-spi-4'''-(2''',2''',6''',6'''-tetramethylpiperidin);

(d') Verbindungen der Formeln XIIId, XIIe und XIIIf, wobei Verbindungen der Formel XIIIf bevorzugt sind,



worin n die Zahl 1 oder 2 bedeutet, G, G₁ und G₁₁ die unter (a') angegebene Bedeutung haben,

G₁₆ Wasserstoff, C₁-C₁₂-Alkyl, Allyl, Benzyl, Glycidyl oder C₂-C₆-Alkoxyalkyl ist, und wenn n 1 ist,

G₁₇ Wasserstoff, C₁-C₁₂-Alkyl, C₃-C₅-Alkenyl, C₇-C₉-Aralkyl, C₅-C₇-Cycloalkyl, C₂-C₄-Hydroxyalkyl, C₂-C₆-Al-

koxyalkyl, C₆-C₁₀-Aryl, Glycidyl oder eine Gruppe der Formel $-(CH_2)_p-COO-Q$ oder der Formel $-(CH_2)_p-O-CO-Q$ ist, worin p 1 oder 2 und Q C₁-C₄-Alkyl oder Phenyl ist, und wenn n 2 ist,

G₁₇ C₂-C₁₂-Alkylen, C₄-C₁₂-Alkenylen, C₆-C₁₂-Arylen, eine Gruppe $-CH_2-CH(OH)-CH_2-O-D-O-CH_2-CH(OH)-CH_2-$, worin D C₂-C₁₀-Alkylen, C₆-C₁₅-Arylen, C₆-C₁₂-Cycloalkylen ist, oder eine Gruppe $-CH_2CH(\ddot{O}Z')CH_2-(OCH_2-CH(OZ')CH_2)_2-$ bedeutet, worin Z' Wasserstoff, C₁-C₁₈-Alkyl, Allyl, Benzyl, C₂-C₁₂-Alkanoyl oder Benzoyl ist, T₁ und T₂ unabhängig voneinander Wasserstoff, C₁-C₁₈-Alkyl oder gegebenenfalls durch Halogen oder C₁-C₄-Alkyl substituiertes C₆-C₁₀-Aryl oder C₇-C₉-Aralkyl bedeuten oder T₁ und T₂ zusammen mit dem Kohlenstoffatom an das sie gebunden sind einen C₅-C₁₄-Cycloalkanring bilden.

Bedeutet etwaige Substituenten C₁-C₁₂-Alkyl, so stellen sie z. B. Methyl, Ethyl, n-Propyl, n-Butyl, sek-Butyl, tert-Butyl, n-Hexyl, n-Octyl, 2-Ethyl-hexyl, n-Nonyl, n-Decyl, n-Undecyl oder n-Dodecyl dar.

Etwaige Substituenten in der Bedeutung von C₁-C₁₈-Alkyl können z. B. die oben angeführten Gruppen und dazu noch beispielsweise n-Tridecyl, n-Tetradecyl, n-Hexadecyl oder n-Octadecyl darstellen.

Bedeutet etwaige Substituenten C₂-C₆-Alkoxyalkyl, so stellen sie z. B. Methoxymethyl, Ethoxymethyl, Propoxymethyl, tert-Butoxymethyl, Ethoxyethyl, Ethoxypropyl, n-Butoxyethyl, tert-Butoxyethyl, Isopropoxyethyl oder Propoxypropyl dar.

Stellt G₁₇ C₃-C₅-Alkenyl dar, so bedeutet G₁₇ beispielsweise 1-Propenyl, Allyl, Methallyl, 2-Butenyl oder 2-Pentenyl.

Als C₇-C₉-Aralkyl sind G₁₇, T₁ und T₂ insbesondere Phenethyl oder vor allem Benzyl. Bilden T₁ und T₂ zusammen mit dem Kohlenstoffatom einen Cycloalkanring, so kann dies z. B. ein Cyclopentan-, Cyclohexan-, Cyclooctan- oder Cyclododecanring sein.

Bedeutet G₁₇ C₂-C₄-Hydroxyalkyl, so stellt es z. B. 2-Hydroxyethyl, 2-Hydroxypropyl, 2-Hydroxybutyl oder 4-Hydroxybutyl dar.

Als C₆-C₁₀-Aryl bedeuten G₁₇, T₁ und T₂ insbesondere Phenyl, α oder β-Naphthyl, die gegebenenfalls mit Halogen oder C₁-C₄-Alkyl substituiert sind.

Stellt G₁₇ C₂-C₁₂-Alkylen dar, so handelt es sich z. B. um Ethylen, Propylen, 2,2-Dimethylpropylen, Tetramethylen, Hexamethylen, Octamethylen, Decamethylen oder Dodecamethylen.

Als C₄-C₁₂-Alkenylen bedeutet G₁₇ insbesondere 2-Butenyl, 2-Pentenyl oder 3-Hexenyl.

Bedeutet G₁₇ C₆-C₁₂-Arylen, so stellt G₁₇ beispielsweise o-, m- oder p-Phenyl, 1,4-Naphthyl oder 4,4'-Diphenyl dar.

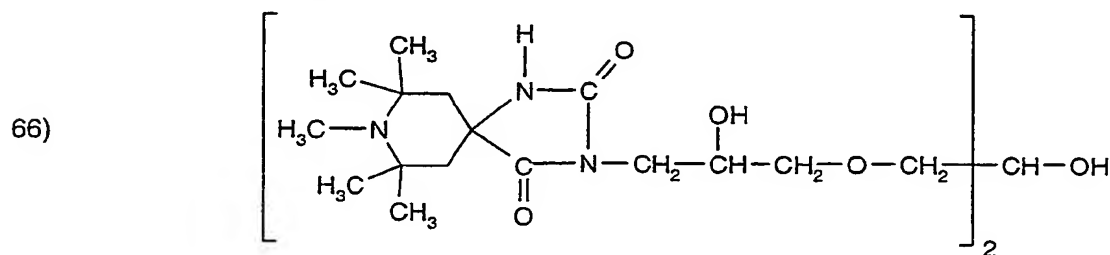
Bedeutet Z' C₂-C₁₂-Alkanoyl, so stellt es beispielsweise Propionyl, Butyryl, Octanoyl, Dodecanoyl, aber bevorzugt Acetyl dar.

D hat als C₂-C₁₀-Alkylen, C₆-C₁₅-Arylen oder C₆-C₁₂-Cycloalkylen die unter (b') angegebene Bedeutung.

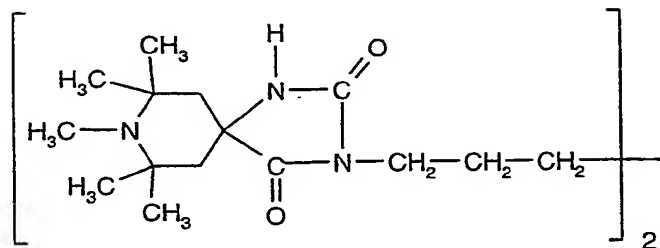
Beispiele für Polyalkylpiperidin-Verbindungen dieser Klasse sind folgende Verbindungen:

- 56) 3-Benzyl-1,3,8-triaza-7,7,9,9-tetramethylspiro[4.5]decan-2,4-dion
- 57) 3-n-Octyl-1,3,8-triaza-7,7,9,9-tetramethylspiro[4.5]decan-2,4-dion
- 58) 3-Allyl-1,3,8-triaza-1,7,7,9,9-pentamethylspiro[4.5]decan-2,4-dion
- 59) 3-Glycidyl-1,3,8-triaza-7,7,8,9,9-pentamethylspiro[4.5]decan-2,4-dion
- 60) 1,3,7,7,8,9,9-Heptamethyl-1,3,8-triazaspiro[4.5]decan-2,4-dion
- 61) 2-Iso-propyl-7,7,9,9-tetramethyl-1-oxa-3,8-diaza-4-oxo-spiro-[4.5]decan
- 62) 2,2-Dibutyl-7,7,9,9-tetramethyl-1-oxa-3,8-diaza-4-oxo-spiro-[4.5]-decan
- 63) 2,2,4,4-Tetramethyl-7-oxa-3,20-diaza-21-oxo-dispiro[5.1.11.2]-heneicosan
- 64) 2-Butyl-7,7,9,9-tetramethyl-1-oxa-4,8-diaza-3-oxo-spiro-(4.5)decan und bevorzugt
- 65) 8-Acetyl-3-dodecyl-1,3,8-triaza-7,7,9,9-tetramethylspiro[4.5]-decan-2,4-dion

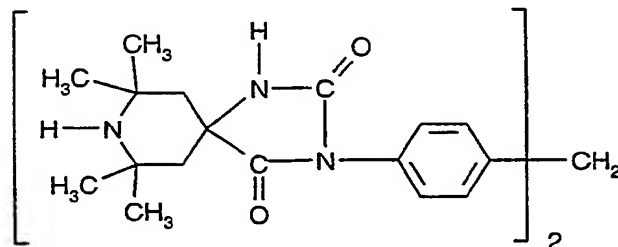
oder die Verbindungen der folgenden Formeln:



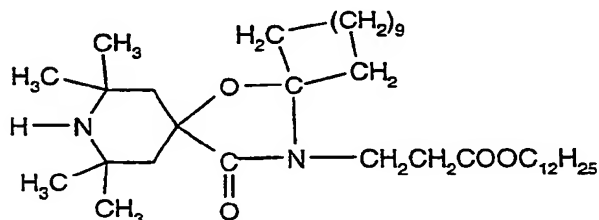
67)



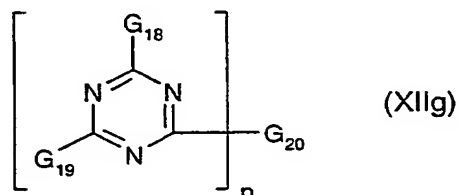
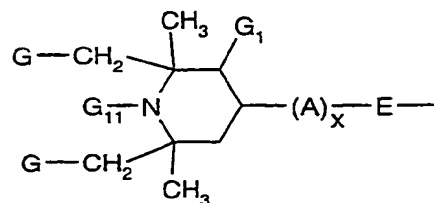
68)



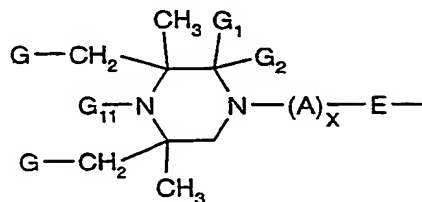
69)



(e') Verbindungen der Formel XIIg, die ihrerseits bevorzugt sind,

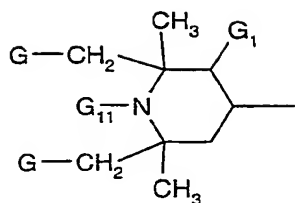
worin n die Zahl 1 oder 2 ist und G₁₈ eine Gruppe einer der Formeln

oder

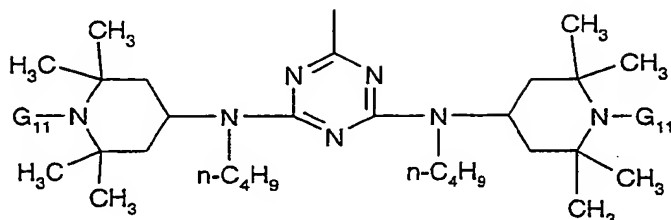
bedeutet, worin G und G₁₁ die unter (a') angegebene Bedeutung haben,G₁ und G₂ Wasserstoff, Methyl oder gemeinsam einen Substituenten =O bedeuten,E -O- oder -NG₁₃- ist,A C₂-C₆-Alkylen oder -(CH₂)₃-O- darstellt,

x die Zahl 0 oder 1 bedeutet,

G₁₃ Wasserstoff, C₁-C₁₂-Alkyl, C₂-C₅-Hydroxyalkyl oder C₅-C₇-Cycloalkyl darstellt,G₁₉ gleich G₁₈ oder eine der Gruppen -NG₂₁G₂₂, -OG₂₃, -NHCH₂OG₂₃ oder -N(CH₂OG₂₃)₂ ist,G₂₀, wenn n = 1 ist, gleich G₁₈ oder G₁₉, und wenn n = 2 ist, G₂₀ eine Gruppe -E-B-E- ist,worin B C₂-C₈-Alkylen oder durch 1 oder 2 Gruppen -N(G₂₁)- unterbrochenes C₂-C₈-Alkylen bedeutet,G₂₁ C₁-C₁₂-Alkyl, Cyclohexyl, Benzyl oder C₁-C₄-Hydroxyalkyl oder eine Gruppe der Formel



oder eine Gruppe der Formel



bedeutet,

G_{22} C_1 - C_{12} -Alkyl, Cyclohexyl, Benzyl oder C_1 - C_4 -Hydroxyalkyl darstellt, oder G_{21} und G_{22} zusammen C_4 - C_5 -Alkylen oder C_4 - C_5 -Oxaalkylen wie beispielsweise $-CH_2CH_2OCH_2CH_2-$ oder eine Gruppe der Formel $-CH_2CH_2N(G_{11})CH_2CH_2-$ darstellen, und

G_{23} Wasserstoff, C_1 - C_{12} -Alkyl oder Phenyl bedeutet.

Bedeutet etwaige Substituenten C_1 - C_{12} -Alkyl, so stellen sie beispielsweise Methyl, Ethyl, n-Propyl, n-Butyl, sek-Butyl, tert-Butyl, n-Hexyl, n-Octyl, 2-Ethylhexyl, n-Nonyl, n-Decyl, n-Undecyl oder n-Dodecyl dar.

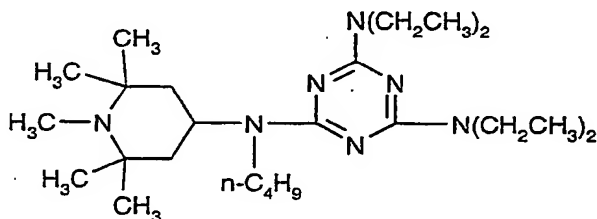
Bedeutet etwaige Substituenten C_2 - C_5 -Hydroxyalkyl, so stellen sie z. B. 2-Hydroxyethyl, 2-Hydroxypropyl, 3-Hydroxypropyl, 2-Hydroxybutyl oder 4-Hydroxybutyl dar.

Bedeutet A C_2 - C_6 -Alkylen, so stellt es beispielsweise Ethylen, Propylen, 2,2-Dimethylpropylen, Tetramethylen oder Hexamethylen dar.

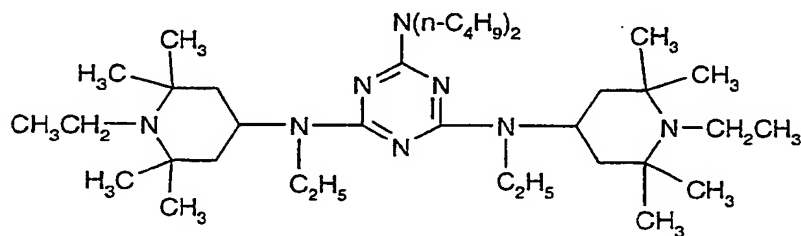
Stellen G_{21} und G_{22} zusammen C_4 - C_5 -Alkylen oder Oxaalkylen dar, so bedeutet dies beispielsweise Tetramethylen, Pentamethylen oder 3-Oxapentamethylen.

Beispiele für Polyalkylpiperidin-Verbindungen dieser Klasse sind die Verbindungen der folgenden Formeln:

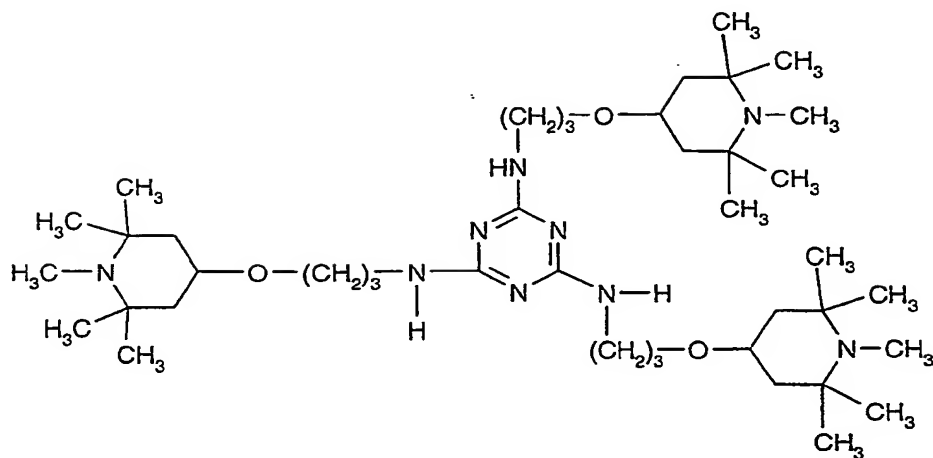
70)



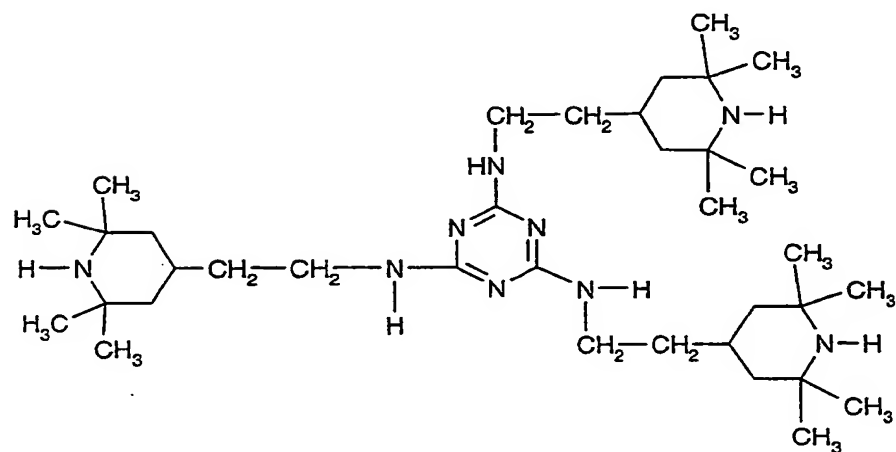
71)



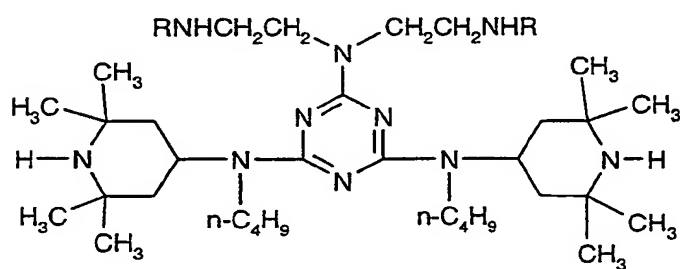
72)

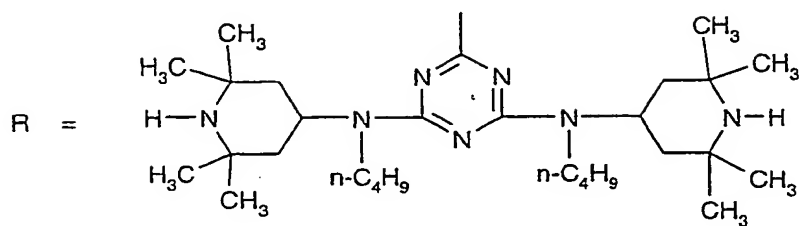


73)

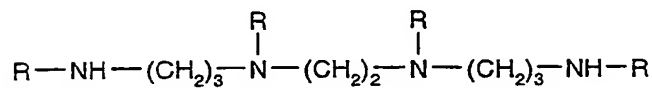


74)



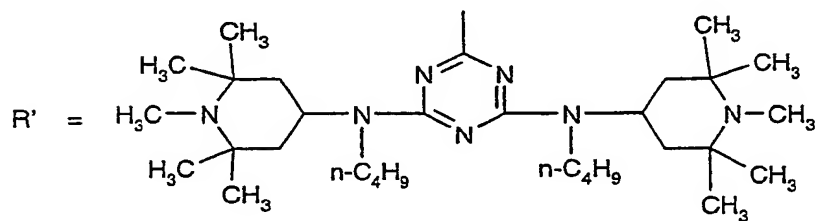
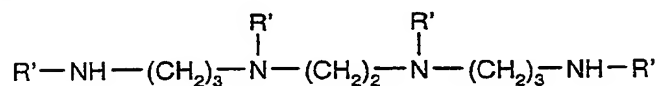


75)

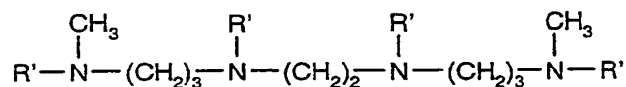


R hat die gleiche Bedeutung wie in Verbindung 74.

76)

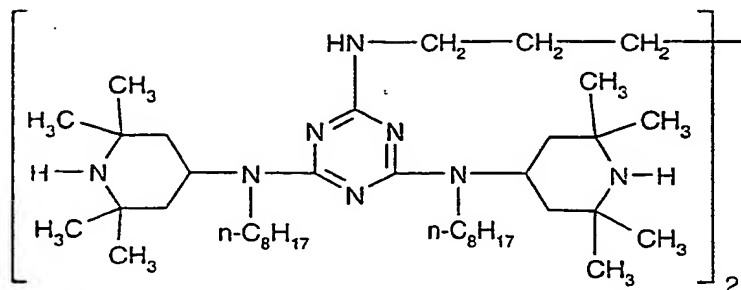


77)

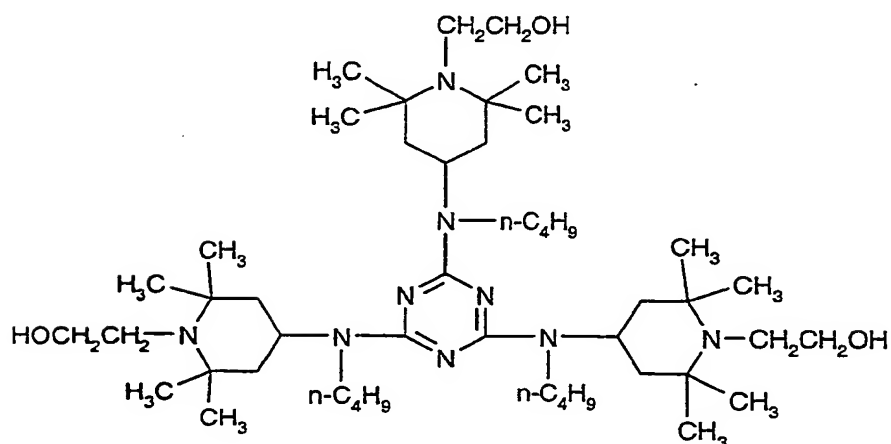


R' hat die gleiche Bedeutung wie in Verbindung 76.

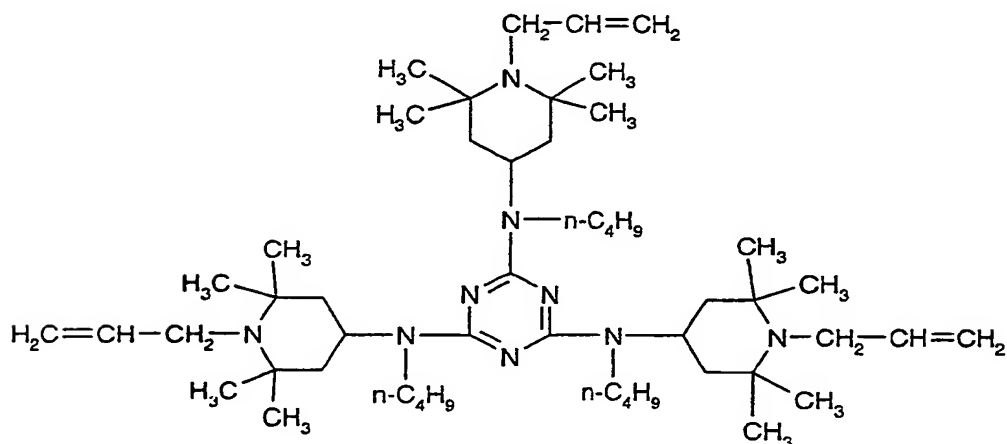
78)



79)



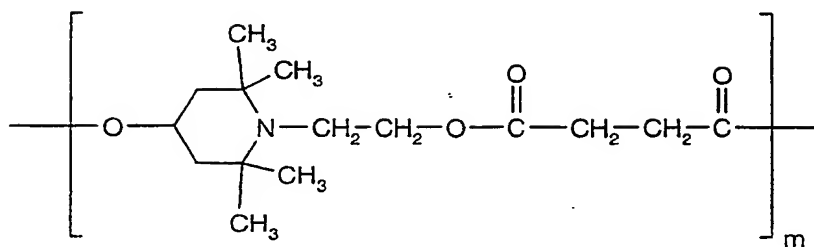
80)



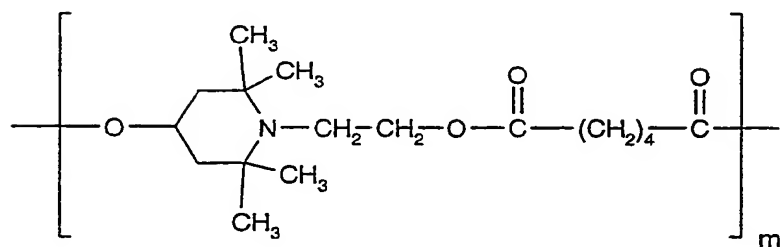
(f') Oligomere oder polymere Verbindungen, deren wiederkehrende Struktureinheit einen 2,2,6,6-Tetraalkylpiperidinrest enthält, insbesondere Polyester, Polyether, Polyamide, Polyamine, Polyurethane, Polyharnstoffe, Polyaminotriazine, Poly(meth)acrylate, Poly(meth)acrylamide und deren Copolymere, die solche Reste enthalten.

Beispiele für 2,2,6,6-Polyalkylpiperidin-Verbindungen dieser Klasse sind die Verbindungen der folgenden Formeln, wobei m eine Zahl von 2 bis etwa 200 bedeutet.

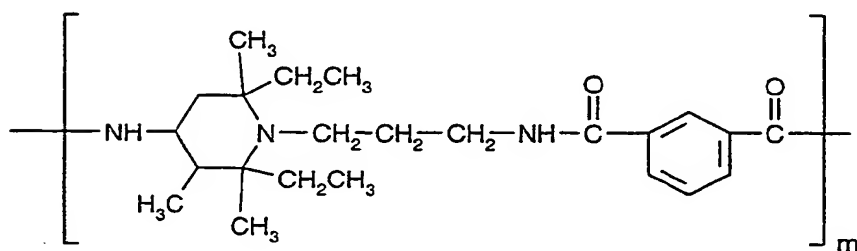
81)



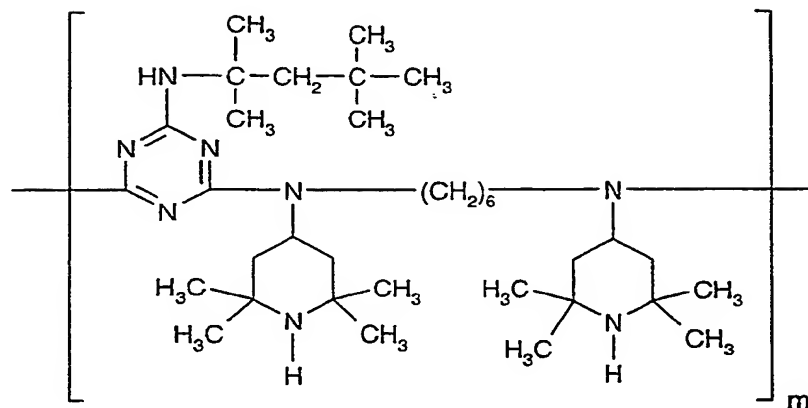
82)



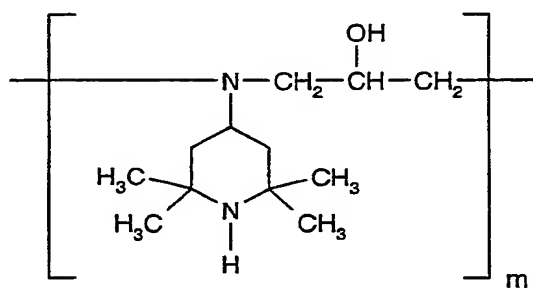
83)



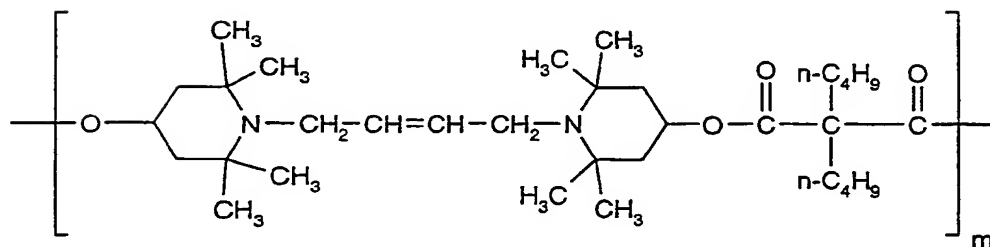
84)



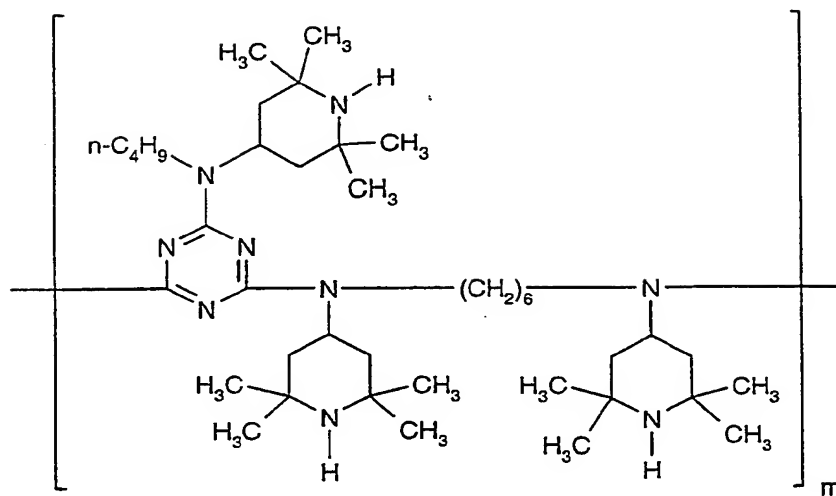
85)



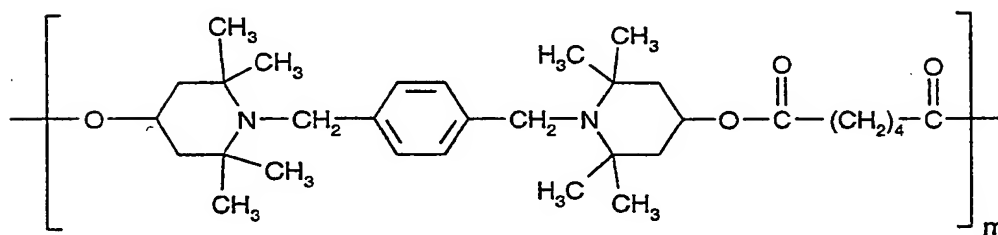
86)



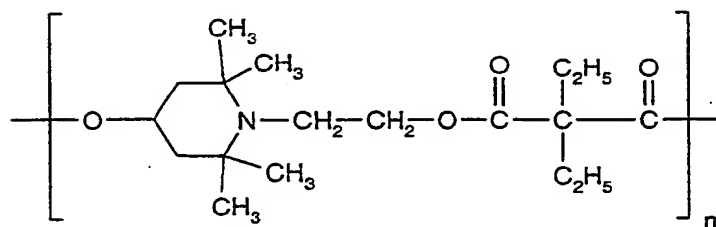
87)



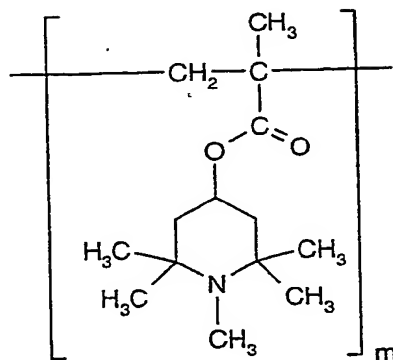
88)



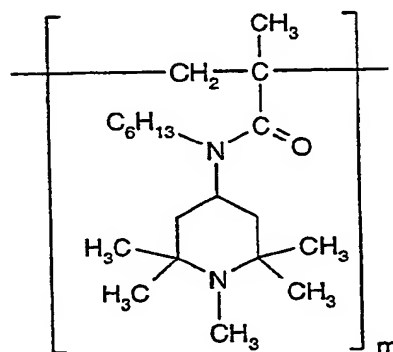
89)



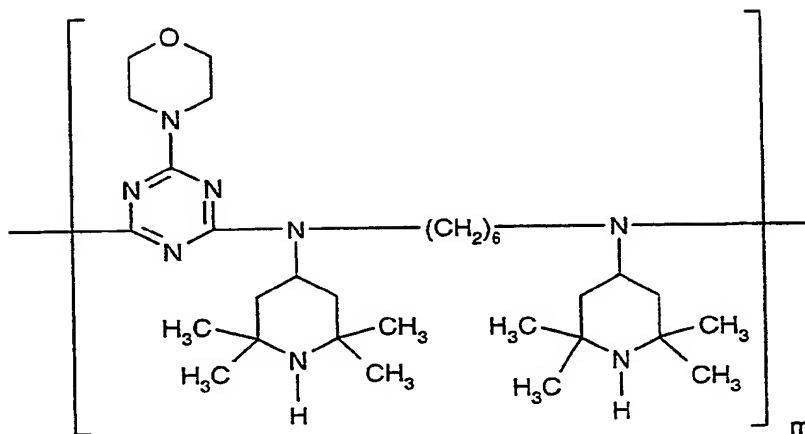
90)



91)



92)





40



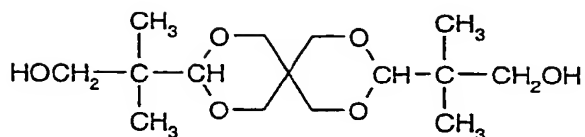
50



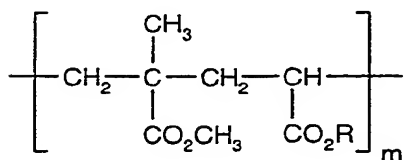
60



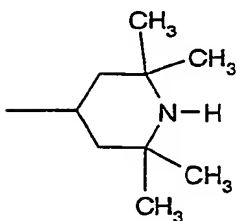
NSDOCID: <DE__19806846A1_I_>



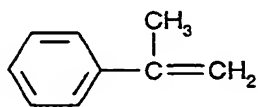
dessen von der Tetracarbonsäure stammenden Carboxyl-Seitenketten mit 2,2,6,6-Tetramethyl-4-hydroxy-piperidin verestert sind; Verbindungen der Formel



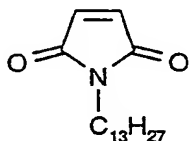
wobei ca. ein Drittel der Reste R die Bedeutung $-\text{C}_2\text{H}_5$ haben und die anderen



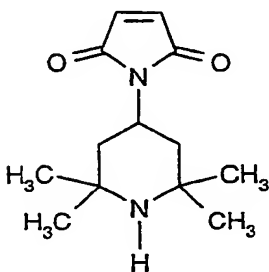
bedeuten, und m eine Zahl aus dem Bereich von 2 bis 200 ist; oder Copolymerisate, deren wiederkehrende Einheit aus zwei Einheiten



und jeweils einer Einheit

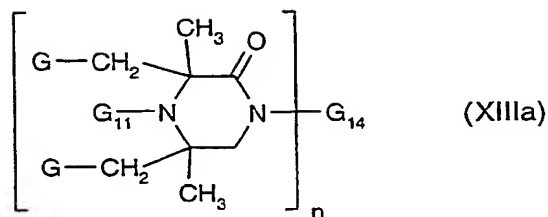


und einer Einheit



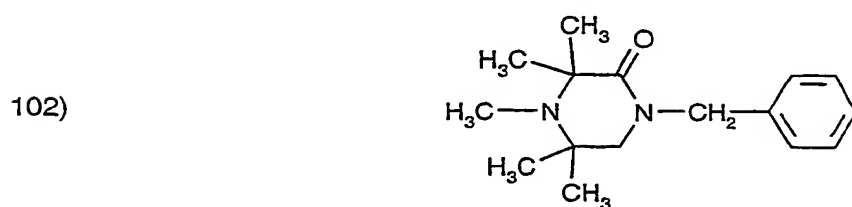
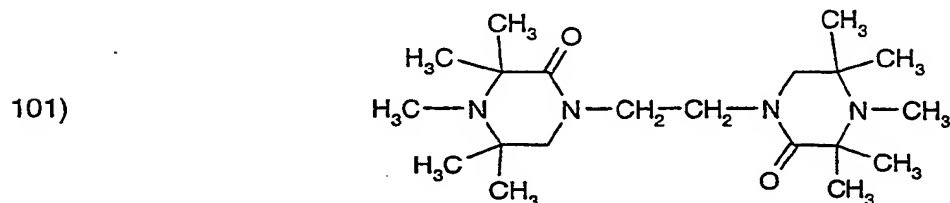
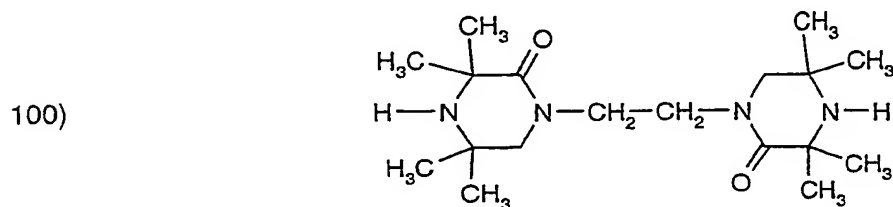
aufgebaut ist.

(g') Verbindungen der Formel XIIIa

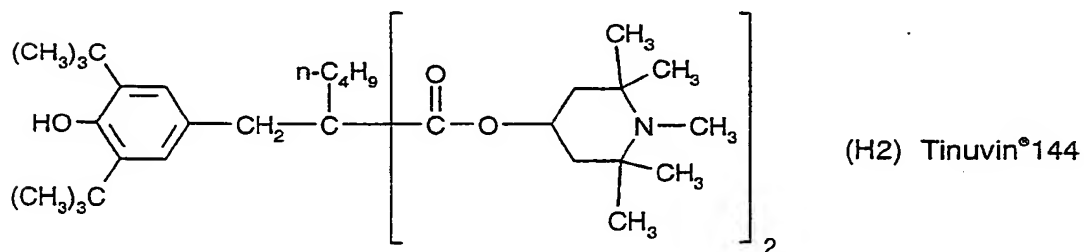
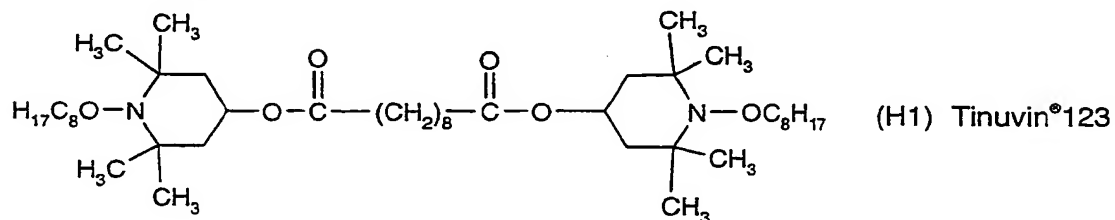


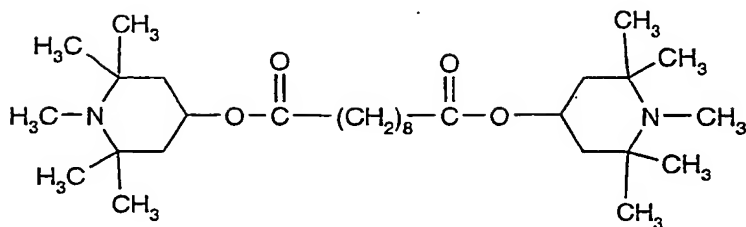
worin n die Zahl 1 oder 2 bedeutet und worin G und G₁₁ die unter (a'), und G₁₄ die unter (b') angegebenen Bedeutungen haben, wobei für G₁₄ die Bedeutungen -CONH-Z und -CH₂-CH(OH)-CH₂-O-D-O- ausgeschlossen sind.

Beispiele für solche Verbindungen sind:

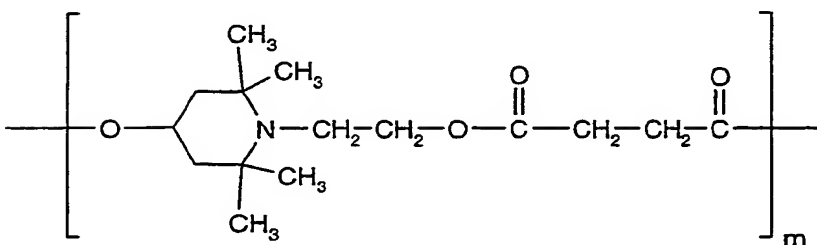


Von besonderem Interesse sind Zusammensetzungen enthaltend als Komponente (e) mindestens eine Verbindung der Formel H1, H2, H3, H4, H5, H6 und H7

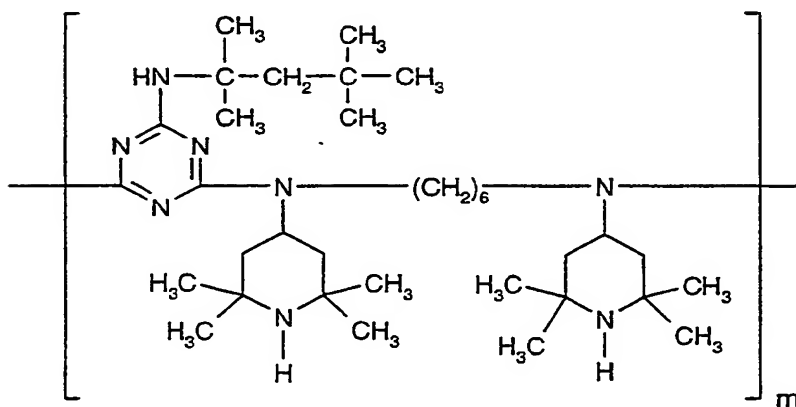




(H3) Tinuvin®292



(H4) Tinuvin®622



(H5) Chimassorb®944



40

11

45

50

55

60

65

- 05

Ester, Ether, Amine, Alkyle, Alkenyle und/oder Aryle, die entweder π - oder σ -koordiniert sein können. Diese Metallkomplexe können frei oder auf Träger fixiert sein, wie beispielsweise auf aktiviertem Magnesiumchlorid, Titan(III)chlorid, Aluminiumoxid oder Siliziumoxid. Diese Katalysatoren können im Polymerisationsmedium löslich oder unlöslich sein. Die Katalysatoren können als solche in der Polymerisation aktiv sein, oder es können weitere Aktivoren verwendet werden, wie beispielsweise Metallalkyle, Metallhydride, Metallalkylhalogenide, Metallalkyloxide oder Metallalkyloxane, wobei die Metalle Elemente der Gruppen Ia, IIa und/oder IIIa sind. Die Aktivoren können beispielsweise mit weiteren Ester-, Ether-, Amin- oder Silylether-Gruppen modifiziert sein. Diese Katalysatorsysteme werden gewöhnlich als Phillips, Standard Oil Indiana, Ziegler (-Natta), TNZ (DuPont), Metallocen oder Single Site Katalysatoren (SSC) bezeichnet.

2. Mischungen der unter 1) genannten Polymeren, z. B. Mischungen von Polypropylen mit Polyisobutylen, Polypropylen mit Polyethylen (z. B. PP/HDPE, PP/LDPE) und Mischungen verschiedener Polyethylentypen (z. B. LDPE/HDPE).

3. Copolymere von Mono- und Diolefinen untereinander oder mit anderen Vinylmonomeren, wie z. B. Ethylen-Propylen-Copolymere, lineares Polyethylen niederer Dichte (LLDPE) und Mischungen desselben mit Polyethylen niederer Dichte (LDPE), Propylen-Buten-1-Copolymere, Propylen-Isobutylen-Copolymere, Ethylen-Buten-1-Copolymere, Ethylen-Hexen-Copolymere, Ethylen-Methylpenten-Copolymere, Ethylen-Hepten-Copolymere, Ethylen-Octen-Copolymere, Propylen-Butadien-Copolymere, Isobutylen-Isopren-Copolymere, Ethylen-Alkylacrylat-Copolymere, Ethylen-Alkylmethacrylat-Copolymere, Ethylen-Vinylacetat-Copolymere und deren Copolymere mit Kohlenstoffmonoxid, oder Ethylen-Acrylsäure-Copolymere und deren Salze (Ionomere), sowie Terpolymere von Ethylen mit Propylen und einem Dien, wie Hexadien, Dicyclopentadien oder Ethylidennorbornen; ferner Mischungen solcher Copolymere untereinander und mit unter 1) genannten Polymeren, z. B. Polypropylen/Ethylen-Propylen-Copolymere, LDPE/Ethylen-Vinylacetat-Copolymere, LDPE/Ethylen-Acrylsäure-Copolymere, LLDPE/Ethylen-Vinylacetat-Copolymere, LLDPE/Ethylen-Acrylsäure-Copolymere und alternierend oder statistisch aufgebaute Polyalkylen/Kohlenstoffmonoxid Copolymere und deren Mischungen mit anderen Polymeren wie z. B. Polyamiden.

4. Kohlenwasserstoffharze (z. B. C₅-C₉) inklusive hydrierte Modifikationen davon (z. B. Klebrigumacherharze) und Mischungen von Polyalkylen und Stärke.

5. Polystyrol, Poly-(p-methylstyrol), Poly-(α -methylstyrol).

6. Copolymere von Styrol oder α -Methylstyrol mit Dienen oder Acrylderivaten, wie z. B. Styrol-Butadien, Styrol-Acrylnitril, Styrol-Alkylmethacrylat, Styrol-Butadien-Alkylacrylat und -methacrylat, Styrol-Maleinsäureanhydrid, Styrol-Acrylnitril-Methylacrylat; Mischungen von hoher Schlagzähigkeit aus Styrol-Copolymeren und einem anderen Polymer, wie z. B. einem Polyacrylat, einem Dien-Polymeren oder einem Ethylen-Propylen-Dien-Terpolymeren; sowie Block-Copolymere des Styrols, wie z. B. Styrol-Butadien-Styrol, Styrol-Isopren-Styrol, Styrol-Ethylen/Butylen-Styrol oder Styrol-Ethylen/Propylen-Styrol.

7. Pfropfcopolymere von Styrol oder α -Methylstyrol, wie z. B. Styrol auf Polybutadien, Styrol auf Polybutadien-Styrol- oder Polybutadien-Acrylnitril-Copolymere, Styrol und Acrylnitril (bzw. Methacrylnitril) auf Polybutadien; Styrol, Acrylnitril und Methylmethacrylat auf Polybutadien; Styrol und Maleinsäureanhydrid auf Polybutadien; Styrol, Acrylnitril und Maleinsäureanhydrid oder Maleinsäureimid auf Polybutadien; Styrol und Maleinsäureimid auf Polybutadien, Styrol und Alkylacrylate bzw. Alkylmethacrylate auf Polybutadien, Styrol und Acrylnitril auf Ethylen-Propylen-Dien-Terpolymeren, Styrol und Acrylnitril auf Polyalkylacrylaten oder Polyalkylmethacrylaten, Styrol und Acrylnitril auf Acrylat-Butadien-Copolymeren, sowie deren Mischungen mit den unter 6) genannten Copolymeren, wie sie z. B. als sogenannte ABS-, MBS-, ASA- oder AES-Polymere bekannt sind.

8. Halogenhaltige Polymere, wie z. B. Polychloropren, Chlorkautschuk, chloriertes und bromiertes Copolymer aus Isobutylen-Isopren (Halobutylkautschuk), chloriertes oder chloresulfoniertes Polyethylen, Copolymere von Ethylen und chloriertem Ethylen, Epichlorhydrinhomo- und copolymere, insbesondere Polymere aus halogenhaltigen Vinylverbindungen, wie z. B. Polyvinylchlorid, Polyvinylidenchlorid, Polyvinylfluorid, Polyvinylidenfluorid, sowie deren Copolymere, wie Vinylchlorid-Vinylidenchlorid, Vinylchlorid-Vinylacetat oder Vinylidenchlorid-Vinylacetat.

9. Polymere, die sich von α,β -ungesättigten Säuren und deren Derivaten ableiten, wie Polyacrylate und Polymethacrylate, mit Butylacrylat schlagzäh modifizierte Polymethylmethacrylate, Polyacrylamide und Polyacrylnitrile.

10. Copolymere der unter 9) genannten Monomeren untereinander oder mit anderen ungesättigten Monomeren, wie z. B. Acrylnitril-Butadien-Copolymere, Acrylnitril-Alkylacrylat-Copolymere, Acrylnitril-Alkoxyalkylacrylat-Copolymere, Acrylnitril-Vinylhalogenid-Copolymere oder Acrylnitril-Alkylmethacrylat-Butadien-Terpolymere.

11. Polymere, die sich von ungesättigten Alkoholen und Aminen bzw. deren Acylderivaten oder Acetalen ableiten, wie Polyvinylalkohol, Polyvinylacetat, -stearat, -benzoat, -maleat, Polyvinylbutyral, Polyallylphthalat, Polyallylmelamin; sowie deren Copolymere mit in Punkt 1 genannten Olefinen.

12. Homo- und Copolymere von cyclischen Ethern, wie Polyalkylenglykole, Polyethylenoxyd, Polypropylenoxyd oder deren Copolymere mit Bisglycidylethern.

13. Polyacetale, wie Polyoxymethylene, sowie solche Polyoxymethylene, die Comonomere, wie z. B. Ethylenoxid, enthalten; Polyacetale, die mit thermoplastischen Polyurethanen, Acrylaten oder MBS modifiziert sind.

14. Polyphenylenoxide und -sulfide und deren Mischungen mit Styrolpolymeren oder Polyamiden.

15. Polyurethane, die sich von Polyethern, Polyestern und Polybutadienen mit endständigen Hydroxylgruppen einerseits und aliphatischen oder aromatischen Polyisocyanaten andererseits ableiten, sowie deren Vorprodukte.

16. Polyamide und Copolyamide, die sich von Diaminen und Dicarbonsäuren und/oder von Aminocarbonsäuren oder den entsprechenden Lactamen ableiten, wie Polyamid 4, Polyamid 6, Polyamid 6/6, 6/10, 6/9, 6/12, 4/6, 12/12, Polyamid 11, Polyamid 12, aromatische Polyamide ausgehend von m-Xylol, Diamin und Adipinsäure; Polyamide, hergestellt aus Hexamethyldiamin und Iso- und/oder Terephthalsäure und gegebenenfalls einem Elastomer als Modifikator, z. B. Poly-2,4,4-trimethylhexamethylen-terephthalamid oder Poly-m-phenylen-isophthalamid. Block-Copolymere der vorstehend genannten Polyamide mit Polyolefinen, Olefin Copolymeren. Ionomeren oder chemisch gebundenen oder gepfropf-

ten Elastomeren, oder mit Polyethern, wie z. B. mit Polyethylenglykol, Polypropylenglykol oder Polytetramethylenglykol. Ferner mit EPDM oder MBS modifizierte Polyamide oder Copolyamide; sowie während der Verarbeitung kondensierte Polyamide ("KIM-Polyamidsysteme").

17. Polyharnstoffe, Polyimide, Polyamid-imide, Polyetherimide, Polyesterimide, Polyhydantoine und Polybenzimidazole.

18. Polyester, die sich von Dicarbonsäuren und Dialkoholen und/oder von Hydroxycarbonsäuren oder den entsprechenden Lactonen ableiten, wie Polyethylenterephthalat, Polybutylenterephthalat, Poly-1,4-dimethylolcyclohexanterephthalat, Polyhydroxybenzoate, sowie Block-Polyether-ester, die sich von Polyethern mit Hydroxylendgruppen ableiten; ferner mit Polycarbonaten oder MBS modifizierte Polyester.

19. Polycarbonate und Polyestercarbonate.

20. Polysulfone, Polyethersulfone und Polyetherketone.

21. Vernetzte Polymere, die sich von Aldehyden einerseits und Phenolen, Harnstoff oder Melamin andererseits ableiten, wie Phenol-Formaldehyd-, Harnstoff-Formaldehyd- und Melamin-Formaldehydharze.

22. Trocknende und nicht-trocknende Alkydharze.

23. Ungesättigte Polyesterharze, die sich von Copolyestern gesättigter und ungesättigter Dicarbonsäuren mit mehrwertigen Alkoholen, sowie Vinylverbindungen als Vernetzungsmittel ableiten, wie auch deren halogenhaltige, schwerbrennbare Modifikationen.

24. Vernetzbare Acrylharze, die sich von substituierten Acrylsäureestern ableiten, wie z. B. von Epoxyacrylaten, Urethan-acrylaten oder Polyesteracrylaten.

25. Alkydharze, Polyesterharze und Acrylharze, die mit Melaminharzen, Harnstoffharzen, Isocyanaten, Isocyanuraten, Polyisocyanaten oder Epoxidharzen vernetzt sind.

26. Vernetzte Epoxidharze, die sich von aliphatischen, cycloaliphatischen, heterocyclischen oder aromatischen Glycidylverbindungen ableiten, z. B. Produkte von Bisphenol-A-diglycidylethern, Bisphenol-F-diglycidylethern, die mittels üblichen Härtern wie z. B. Anhydriden oder Aminen mit oder ohne Beschleunigern vernetzt werden.

27. Natürliche Polymere, wie Cellulose, Naturkautschuk, Gelatine, sowie deren polymerhomolog chemisch abgewandelte Derivate, wie Celluloseacetate, -propionate und -butyrate, bzw. die Celluloseether, wie Methylcellulose; sowie Kollophoniumharze und Derivate.

28. Mischungen (Polyblend) der vorgenannten Polymeren, wie z. B. PP/EPDM, Polyamid/EPDM oder ABS, PVC/EVA, PVC/ABS, PVC/MBS, PC/ABS, PBTP/ABS, PC/ASA, PC/PBT, PVC/CPE, PVC/Acrylate, POM/thermoplastisches PUR, PC/thermoplastisches PUR, POM/Acrylat, POM/MBS, PPO/HIPS, PPO/PA 6.6 und Copolymere, PNHDPE, PA/PP, PA/PE, PBT/PC/ABS oder PBT/PET/PC.

29. Natürliche und synthetische organische Stoffe, die reine monomere Verbindungen oder Mischungen von solchen darstellen, beispielsweise Mineralöle, tierische oder pflanzliche Fette, Öle und Wachse, oder Öle, Wachse und Fette auf Basis synthetischer Ester (z. B. Phthalate, Adipate, Phosphate oder Trimellitate), sowie Abmischungen synthetischer Ester mit Mineralölen in beliebigen Gewichtsverhältnissen, wie sie z. B. als Spinnpräparationen Anwendung finden, sowie deren wäßrige Emulsionen.

30. Wäßrige Emulsionen natürlicher oder synthetischer Kautschuke, wie z. B. Naturkautschuk-Latex oder Latices von carboxylierten Styrol-Butadien-Copolymeren.

Das Gemisch der Komponenten (b), (c), (d) und (e) dient ebenfalls der Polyurethanherstellung, insbesondere der Herstellung von Polyurethanweichschäumen. Dabei sind die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen und die aus ihnen hergestellten Produkte wirksam gegen Abbau geschützt. Insbesondere die Kernverbrennung (scorching) bei der Schaumherstellung wird vermieden.

Die Polyurethane werden beispielsweise durch Umsetzung von Polyethern, Polyestern und Polybutadienen, die endständige Hydroxylgruppen enthalten, mit aliphatischen oder aromatischen Polyisocyanaten erhalten.

Polyether mit endständigen Hydroxylgruppen sind bekannt und werden z. B. durch Polymerisation von Epoxiden wie Ethylenoxid, Propylenoxid, Butylenoxid, Tetrahydrofuran, Styroloxid oder Epichlorhydrin mit sich selbst, z. B. in Gegenwart von BF_3 , oder durch Anlagerung dieser Epoxide, gegebenenfalls im Gemisch oder nacheinander, an Startkomponenten mit reaktionsfähigen Wasserstoffatomen wie Wasser, Alkohole, Ammoniak oder Amine, z. B. Ethylenglykol, Propylenglykol-(1,3) und -(1,2), Trimethylolpropan, 4,4'-Dihydroxy-diphenylpropan, Anilin, Ethanolamin oder Ethylendiamin hergestellt. Auch Sucrosepolyether kommen erfindungsgemäß in Frage. Vielfach sind solche Polyether bevorzugt, die überwiegend (bis zu 90 Gew.-%) bezogen auf alle vorhandenen OH-Gruppen im Polyether primäre OH-Gruppen aufweisen. Auch durch Vinylpolymerisate modifizierte Polyether, wie sie z. B. durch Polymerisation von Styrol und Acrylnitril in Gegenwart von Polyethern entstehen, sind geeignet, ebenso OH-Gruppen aufweisende Polybutadiene.

Diese Verbindungen haben in der Regel Molekulargewichte von 400–10'000. Es sind Polyhydroxylverbindungen, insbesondere zwei bis acht Hydroxylgruppen aufweisende Verbindungen, speziell solche vom Molekulargewicht 800 bis 10'000, vorzugsweise 1000 bis 6000, z. B. mindestens zwei, in der Regel 2 bis 8, vorzugsweise aber 2 bis 4, Hydroxylgruppen aufweisende Polyether, wie sie für die Herstellung von homogenen und von zellförmigen Polyurethanen an sich bekannt sind.

Selbstverständlich können Mischungen der obengenannten Verbindungen enthaltend mindestens zwei gegenüber Isocyanaten reaktionsfähige Wasserstoffatome, insbesondere mit einem Molekulargewicht von 400–10'000, eingesetzt werden.

Als Polyisocyanate kommen aliphatische, cycloaliphatische, araliphatische, aromatische und heterocyclische Polyisocyanate in Betracht, beispielsweise Ethylendiisocyanat, 1,4-Tetramethylendiisocyanat, 1,6-Hexamethylendiisocyanat, 1,12-Dodecandiisocyanat, Cyclobutan-1,3-diisocyanat, Cyclohexan-1,3- und -1,4-diisocyanat sowie beliebige Gemische dieser Isomeren, 1-Isocyanato-3,3,5-trimethyl-5-isocyanatomethylcyclohexan, 2,4- und 2,6-Hexahydro-2-toluylendiisocyanat sowie beliebige Gemische dieser Isomeren, Hexahydro-1,3- und/oder -1,4-phenylendiisocyanat, Perhydro-2,4'- und/oder -4,4'-diphenylmethan-diisocyanat, 1,3- und 1,4-Phenylendiisocyanat, 2,4- und 2,6-Toluylendiisocyanat sowie beliebige Gemische dieser Isomeren, Diphenylmethan-2,4'- und/oder -4,4'-diisocyanat, Naphthyl-1,5-diisocyanat, Tri-

phenylmethan-4,4,4-triisocyanat, Polyphenyl-polymethylen-polyisocyanate, wie sie durch Anilin-Formaldehyd-Kondensation und anschließende Phosgenierung erhalten werden, m- und p-Isocyanatophenylsulfonyl-isocyanate, perchlorierte Arylpolyisocyanate, Carbodiimidgruppen aufweisende Polyisocyanate, Allophanatgruppen aufweisende Polyisocyanate, Isocyanuratgruppen aufweisende Polyisocyanate, Urethangruppen aufweisende Polyisocyanate, acylierte Harnstoffgruppen aufweisende Polyisocyanate, Biuretgruppen aufweisende Polyisocyanate, Estergruppen aufweisende Polyisocyanate, Umsetzungsprodukte der obengenannten Isocyanate mit Acetalen, und polymere Fettsäurereste enthaltende Polyisocyanate.

Es ist auch möglich, die bei der technischen Isocyanatherstellung anfallenden, Isocyanatgruppen aufweisenden Destillationsrückstände, gegebenenfalls gelöst in einem oder mehreren der vorgenannten Polyisocyanate, einzusetzen. Ferner ist es möglich, beliebige Mischungen der vorgenannten Polyisocyanate zu verwenden.

Besonders bevorzugt werden in der Regel die technisch leicht zugänglichen Polyisocyanate, z. B. das 2,4- und 2,6-Toluyldiisocyanat sowie beliebige Gemische dieser Isomeren ("TDI"), Polyphenyl-polymethylen-polyisocyanate, wie sie durch Anilin-Formaldehyd-Kondensation und anschließende Phosgenierung hergestellt werden ("rohes MDI"), und Carbodiimidgruppen, Urethangruppen, Allophanatgruppen, Isocyanuratgruppen, Harnstoffgruppen oder Biuretgruppen aufweisenden Polyisocyanate ("modifizierte Polyisocyanate").

Vorzugsweise handelt es sich bei den zu schützenden organischen Materialien um natürliche, halbsynthetische oder bevorzugt synthetische Polymere. Besonders bevorzugt sind thermoplastische Polymere, insbesondere Polyolefine, vor allem Polyethylen und Polypropylen oder deren Copolymere mit Mono- und Diolefinen.

Besonders hervorzuheben ist die Wirkung der erfindungsgemäßen Verbindungen gegen thermischen und oxidativen Abbau, vor allem bei thermischer Belastung, wie sie bei der Verarbeitung von Thermoplasten auftritt. Die erfindungsgemäßen Komponenten (b), (c), (d) und (e) sind daher hervorragend als Verarbeitungsstabilisatoren einzusetzen.

Das Gemisch der Komponenten (b), (c), (d) und (e) eignet sich auch zum Stabilisieren von Polyolefinen, die im Dauerkontakt mit extrahierenden Medien sind.

Vorzugsweise wird die Komponente (b) dem zu stabilisierenden organischen Material in einer Menge von 0,0005 bis 5%, insbesondere 0,001 bis 2%, beispielsweise 0,01 bis 2% zugesetzt, bezogen auf das Gewicht des zu stabilisierenden organischen Materials.

Die Komponenten (c), (d) und (e) werden dem zu stabilisierenden organischen Material zweckmäßig in einer Menge von 0,01 bis 10%, beispielsweise 0,01 bis 5%, vorzugsweise 0,025 bis 3%, insbesondere 0,025 bis 1% zugesetzt, bezogen auf das Gewicht des zu stabilisierenden organischen Materials.

Zusätzlich zu den Komponenten (a), (b), (c), (d) und (e) können die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen weitere Costabilisatoren (Additive) enthalten, wie beispielsweise die folgenden:

1. Antioxidantien

1.1. Alkylierte Monophenole, z. B. 2,6-Di-tert-butyl-4-methylphenol, 2-Butyl-4,6-dimethylphenol, 2,6-Di-tert-butyl-4-ethylphenol, 2,6-Di-tert-butyl-4-n-butylphenol, 2,6-Di-tert-butyl-4-isobutylphenol, 2,6-Di-cyclopentyl-4-methylphenol, 2-(o-Methylcyclohexyl)-4,6-dimethylphenol, 2,6-Di-octadecyl-4-methylphenol, 2,4,6-Tri-cyclohexylphenol, 2,6-Di-tert-butyl-4-methoxymethylphenol, lineare oder in der Seitenkette verzweigte Nonylphenole wie z. B. 2,6-Di-nonyl-4-methylphenol, 2,4-Dimethyl-6-(1'-methyl-undec-1'-yl)-phenol, 2,4-Dimethyl-6-(1'-methylheptadec-1'-yl)-phenol, 2,4-Dimethyl-6-(1'-methyl-tridec-1'-yl)-phenol und Mischungen davon.

1.2. Alkylthiomethylphenole, z. B. 2,4-Di-octylthiomethyl-6-tert-butylphenol, 2,4-Di-octylthiomethyl-6-methylphenol, 2,4-Di-octylthiomethyl-6-ethylphenol, 2,6-Di-dodecylthiomethyl-4-nonylphenol.

1.3. Hydrochinone und alkylierte Hydrochinone, z. B. 2,6-Di-tert-butyl-4-methoxyphenol, 2,5-Di-tert-butyl-hydrochinon, 2,5-Di-tert-amyl-hydrochinon, 2,6-Diphenyl-4-octadecyloxyphenol, 2,6-Di-tert-butyl-hydrochinon, 2,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyanisol, 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyanisol, 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl-stearat, Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)adipat.

1.4. Tocopherole, z. B. α -Tocopherol, β -Tocopherol, γ -Tocopherol, δ -Tocopherol und Mischungen davon (Vitamin E).

1.5. Hydroxylierte Thiodiphenylether, z. B. 2,2'-Thio-bis(6-tert-butyl-4-methylphenol), 2,2'-Thio-bis(4-octylphenol), 4,4'-Thio-bis(6-tert-butyl-3-methylphenol), 4,4'-Thio-bis(6-tert-butyl-2-methylphenol), 4,4'-Thio-bis(3,6-di-sec-amyphenol), 4,4'-Bis(2,6-dimethyl-4-hydroxyphenyl)-disulfid.

1.6. Alkyliden-Bisphenole, z. B. 2,2'-Methylen-bis(6-tert-butyl-4-methylphenol), 2,2'-Methylen-bis(6-tert-butyl-4-ethylphenol), 2,2'-Methylen-bis(4-methyl-6-(o-methylcyclohexyl)-phenol), 2,2'-Methylen-bis(4-methyl-6-cyclohexylphenol), 2,2'-Methylen-bis(6-nonyl-4-methylphenol), 2,2'-Methylen-bis(4,6-di-tert-butylphenol), 2,2'-Ethyliden-bis(4,6-di-tert-butylphenol), 2,2'-Ethyliden-bis(6-tert-butyl-4-isobutylphenol), 2,2'-Methylen-bis[6-(α -methylbenzyl)-4-nonylphenol], 2,2'-Methylen-bis[6-(α,α -dimethylbenzyl)-4-nonylphenol], 4,4'-Methylen-bis(2,6-ditert-butylphenol), 4,4'-Methylen-bis(6-tert-butyl-2-methylphenol), 1,1-Bis(5-tert-butyl-4-hydroxy-2-methylphenyl)-butan, 2,6-Bis(3-tert-butyl-5-methyl-2-hydroxybenzyl)-4-methylphenol, 1,1,3-Tris(5-tert-butyl-4-hydroxy-2-methylphenyl)-butan, 1,1-Bis(5-tert-butyl-4-hydroxy-2-methylphenyl)-3-n-dodecylmercaptobutan, Ethylenglycol-bis[3,3-bis(3'-tert-butyl-4'-hydroxyphenyl)-butyrat], Bis(3-tert-butyl-4-hydroxy-5-methylphenyl)-dicyclopentadien, Bis[2-(3'-tert-butyl-2'-hydroxy-5'-methylbenzyl)-6-tert-butyl-4-methylphenyl]-terephthalat, 1,1-Bis-(3,5-dimethyl-2-hydroxyphenyl)-butan, 2,2-Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propan, 2,2-Bis(5-tert-butyl-4-hydroxy-2-methylphenyl)-4-n-dodecylmercaptobutan, 1,1,5,5-Tetra-(5-tert-butyl-4-hydroxy-2-methylphenyl)-pentan.

1.7. O-, N- und S-Benzylverbindungen, z. B. 3,5,3',5'-Tetra-tert-butyl-4,4,-dihydroxydibenzylether, Octadecyl-4-hydroxy-3,5-dimethylbenzyl-mercaptoacetat, Tridecyl-4-hydroxy-3,5-ditert-butylbenzyl-mercaptoacetat, Tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-amin, Bis(4-tert-butyl-3-hydroxy-5-methylbenzyl)-dithioterephthalat, Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-sulfid, Isooctyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl-mercaptoacetat.

1.8. Hydroxybenzylierte Malonate, z. B. Dioctadecyl-2,2-bis(3,5-di-tert-butyl-2-hydroxybenzyl)-malonat, Di-octadecyl-2-(3-tert-butyl-4-hydroxy-5-methylbenzyl)-malonat, Di-dodecylmercaptoethyl-2,2-bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxy-

benzyl)-malonat, Di-[4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)-phenyl]-2,2-bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-malonat.

1.9. Hydroxybenzyl-Aromaten, z. B. 1,3,5-Tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-2,4,6-trimethylbenzol, 1,4-Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-2,3,5,6-tetramethylbenzol, 2,4,6-Tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-phenol.

1.10. Triazinverbindungen, z. B. 2,4-Bis-octylmercapto-6-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyanilino)-1,3,5-triazin, 2-Octylmercapto-4,6-bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyanilino)-1,3,5-triazin, 2-Octylmercapto-4,6-bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenoxy)-1,3,5-triazin, 2,4,6-Tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenoxy)-1,2,3-triazin, 1,3,5-Tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-isocyanurat, 1,3,5-Tris(4-tert-butyl-3-hydroxy-2,6-dimethylbenzyl)-isocyanurat, 2,4,6-Tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenylethyl)-1,3,5-triazin, 1,3,5-Tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenylpropionyl)-hexahydro-1,3,5-triazin, 1,3,5-Tris(3,5-dicyclohexyl-4-hydroxybenzyl)-isocyanurat.

1.11. Benzylphosphonate, z. B. Dimethyl-2,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzylphosphonat, Diethyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzylphosphonat, Dioctadecyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzylphosphonat, Dioctadecyl-5-tert-butyl-4-hydroxy-3-methylbenzylphosphonat, Ca-Salz des 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl-phosphonsäure-monoethylesters.

1.12. Acylanilinophenole, z. B. 4-Hydroxy-laurinsäureanilid, 4-Hydroxystearinsäureanilid, N-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-carbaminsäureoctylester.

1.13. Ester der β -(3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionsäure mit ein- oder mehrwertigen Alkoholen, wie z. B. mit Methanol, Ethanol, n-Octanol, i-Octanol, Octadecanol, 1,6-Hexandiol, 1,9-Nonandiol, Ethylenglycol, 1,2-Propan-diol, Neopentylglycol, Thiodiethylenglycol, Diethylenglycol, Triethylenglycol, Pentaerythrit, Tris(hydroxyethyl)-isocyanurat, N,N'-Bis(hydroxyethyl)-oxalsäurediamid, 3-Thiaundecanol, 3-Thiapentadecanol, Trimethylhexandiol, Trimethylolpropan, 4-Hydroxymethyl-1-phospha-2,6,7-trioxabicyclo-[2.2.2]-octan.

1.14. Ester der β -(5-tert-Butyl-4-hydroxy-3-methylphenyl)-propionsäure mit ein oder mehr wertigen Alkoholen, wie z. B. mit Methanol, Ethanol, n-Octanol, i-Octanol, Octadecanol, 1,6-Hexandiol, 1,9-Nonandiol, Ethylenglycol, 1,2-Pro-pandiol, Neopentylglycol, Thiodiethylenglycol, Diethylenglycol, Triethylenglycol, Pentaerythrit, Tris(hydroxyethyl)-isocyanurat, N,N'-Bis(hydroxyethyl)-oxalsäurediamid, 3-Thiaundecanol, 3-Thiapentadecanol, Trimethylhexandiol, Trimethylolpropan, 4-Hydroxymethyl-1-phospha-2,6,7-noxabicyclo-[2.2.2]-octan.

1.15. Ester der β -(3,5-Dicyclohexyl-4-hydroxyphenyl)-propionsäure mit ein- oder mehrwertigen Alkoholen, wie z. B. mit Methanol, Ethanol, Octanol, Octadecanol, 1,6-Hexandiol, 1,9-Nonandiol, Ethylenglycol, 1,2-Propan-diol, Neopentylglycol, Thiodiethylenglycol, Diethylenglycol, Triethylenglycol, Pentaerythrit, Tris(hydroxyethyl)-isocyanurat, N, N'-Bis(hydroxyethyl)-oxalsäurediamid, 3-Thiaundecanol, 3-Thiapentadecanol, Trimethylhexandiol, Trimethylolpropan, 4-Hydroxymethyl-1-phospha-2,6,7-trioxabicyclo-[2.2.2]-octan.

1.16. Ester der 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyphenylessigsäure mit ein- oder mehrwertigen Alkoholen, wie z. B. mit Me-thanol, Ethanol, Octanol, Octadecanol, 1,6-Hexandiol, 1,9-Nonandiol, Ethylenglycol, 1,2-Propan-diol, Neopentylglycol, Thiodiethylenglycol, Diethylenglycol, Triethylenglycol, Pentaerythrit, Tris(hydroxyethyl)-isocyanurat, N,N'-Bis(hy-droxyethyl)-oxalsäurediamid, 3-Thiaundecanol, 3-Thiapentadecanol, Trimethylhexandiol, Trimethylolpropan, 4-Hydroxymethyl-1-phospha-2,6,7-trioxabicyclo-[2.2.2]-octan.

1.17. Amide der β -(3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionsäure, wie z. B. N,N'-Bis(3,5-ditert-butyl-4-hydrox-yphenylpropionyl)-hexamethyldiamid, N, N'-Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenylpropionyl)-trimethyldiamid, N,N'-Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenylpropionyl) hydrazid, N,N'-Bis[2-(3-[3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl]-propionyloxy)ethyl]oxamid (Naugard®XL-1 der Firma Uniroyal).

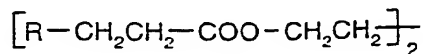
1.18. Ascorbinsäure (Vitamin C).

1.19. Aminische Antioxidantien, wie z. B. N,N'-Di-isopropyl-p-phenyldiamin, N,N'-Di-secbutyl-p-phenyldia-min, N,N'-Bis(1,4-dimethyl-pentyl)-p-phenyldiamin, N, N'-Bis(1-ethyl-3-methyl-pentyl)-p-phenyldiamin, N,N'-Bis(1-methyl-heptyl)-p-phenyldiamin, N,N'-Dicyclohexyl-p-phenyldiamin, N,N'-Diphenyl-p-phenyldiamin, N,N'-Di-(2-naphthyl)-p-phenyldiamin, N-Isopropyl-N-phenyl-p-phenyldiamin, N-(1,3-Dimethyl-butyl)-N-phenyl-p-phenyldiamin, N-(1-Methyl-heptyl)-N-phenyl-p-phenyldiamin, N-Cyclohexyl-N-phenyl-p-phenyldiamin, 4-(p-Toluol-sulfonamido)-diphenylamin, N,N'-Dimethyl-N,N'-di-sec-butyl-p-phenyldiamin, Diphenylamin, N-Allyldi-phenylamin, 4-Isopropoxy-diphenylamin, N-Phenyl-1-naphthylamin, N-(4-tert-Octylphenyl)-1-naphthylamin, N-Phe-nyl-2-naphthylamin, octyliertes Diphenylamin, z. B. p,p'-Di-tert-octyldiphenylamin, 4-n-Butylaminophenol, 4-Butyry-laminophenol, 4-Nonanoylaminophenol, 4-Dodecanoylaminophenol, 4-Octadecanoylaminophenol, Di-(4-methox-yphenyl)-amin, 2,6-Di-tert-butyl-4-dimethylamino-methylphenol, 2,4'-Diamino-diphenylmethan, 4,4'-Diamino-diphe-nylmethan, N,N,N',N'-Tetramethyl-4,4'-diaminodiphenylmethan, 1,2-Di-[(2-methyl-phenyl)-amino]-ethan, 1,2-Di-(phe-nylamino)-propan, Toly]-biguanid, Di-[4-(1',3'-dimethyl-butyl)-phenyl]amin, tert-octyliertes N-Phenyl-1-naphthyla-min, Gemisch aus mono- und dialkylierten tert-Butyl/tert-Octyldiphenylaminen, Gemisch aus mono- und dialkylierten Nonyldiphenylaminen, Gemisch aus mono- und dialkylierten Dodecyldiphenylaminen, Gemisch aus mono- und dialkylierten Isopropyl/Isobexyl-diphenylaminen, Gemische aus mono- und dialkylierten tert-Butyldiphenylaminen, 2,3-Dihy-dro-3,3-dimethyl-4H-1,4-benzothiazin, Phenothiazin, Gemisch aus mono- und dialkylierten tert-Butyl/tert-Octyl-phe-nothiazinen, Gemisch aus mono- und dialkylierten tert-Octyl-phenothiazinen, N-Allylphenothiazin, N,N,N',N'-Tetraphen-yl-1,4-diaminobut-2-en, N,N-Bis-(2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl)-hexamethyldiamin, Bis-(2,2,6,6-tetramethylpi-peridin-4-yl)-sebacat, 2,2,6,6-Tetramethylpiperidin-4-on, 2,2,6,6-Tetramethylpiperidin-4-ol.

2. UV-Absorber und Lichtschutzmittel

2.1. 2-(2'-Hydroxyphenyl)-benzotriazole, wie z. B. 2-(2'-Hydroxy-5'-methylphenyl)-benzotriazol, 2-(3',5'-Di-tert-bu-tyl-2'-hydroxyphenyl)-benzotriazol, 2-(5'-tert-Butyl-2'-hydroxyphenyl)-benzotriazol, 2-(2'-Hydroxy-5'-(1,1,3,3-tetra-methylbutyl)phenyl)-benzotriazol, 2-(3',5'-Di-tertbutyl-2-hydroxyphenyl)-5-chlor-benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hy-droxy-5'-methylphenyl)-5-chlor-benzotriazol, 2-(3'-sec-Butyl-5'-tert-butyl-2'-hydroxyphenyl)-benzotriazol, 2-(2'-Hy-droxy-4-octoxyphenyl)-benzotriazol, 2-(3,5-Di-tert-amyl-2-hydroxyphenyl)-benzotriazol, 2-(3,5-Bis(α,α -dimethylbenz-yl)-2-hydroxyphenyl)-benzotriazol, 2-(3'-tert -utyl-2'-hydroxy 5, (2 octyloxycarbonylethyl)phenyl)-5-chlor-benzotria-

zol, 2-(3'-tert-Butyl-5'-(2-octyloxyloxy)-carbonylethyl)-2-hydroxyphenyl)-5-chlor-benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5-(2-methoxycarbonylethylphenyl)-5-chlor-benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5-(2-methoxy carbonylethylphenyl)-benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5-(2-octyloxy carbonylethyl)-phenyl)-benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-5'-(2-(2-ethylhexyloxy carbonylethyl)-2-hydroxyphenyl)-benzotriazol, 2-(3'-Dodecyl-2'-hydroxy-5-methylphenyl)-benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-(2-isooctyloxy carbonylethyl)phenyl)-benzotriazol, 2,2'-Methylen-bis[4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl-6-benzotriazol-2-yl)-phenol], Umesterungsprodukt von 2-[3-tert-Butyl-5'-(2-methoxycarbonylethyl)-2-hydroxy-phenyl]-benzotriazol mit Polyethylenglycol 300:



mit R = 3'-tert-Butyl-4'-hydroxy-5'-2H-benzotriazol-2-ylphenyl; 2-[2'-Hydroxy-3'-(α,α -dimethylbenzyl)-5'-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)-phenyl]-benzotriazol; 2-[2'-Hydroxy-3'-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)-5'-(α,α -dimethylbenzyl)-phenyl]-benzotriazol.

2.2. 2-Hydroxybenzophenone, wie z. B. das 4-Hydroxy-, 4-Methoxy-, 4-Octoxy-, 4-Decyloxy-, 4-Dodecyloxy-, 4-Benzoyloxy-, 4,2',4'-Trihydroxy-, 2'-Hydroxy-4,4'-dimethoxy-Derivat.

2.3. Ester von gegebenenfalls substituierten Benzoesäuren, wie z. B. 4-tert-Butyl-phenylsalicylat, Phenylsalicylat, Octylphenyl-salicylat, Dibenzoylresorcin, Bis(4-tert-butylbenzoyl)-resorcin, Benzoylresorcin, 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxybenzoesäure-2,4-di-tert-butylphenylester, 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxybenzoesäurehexadecylester, 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxybenzoesäure-2-methyl-4,6-di-tert-butylphenylester.

2.4. Acrylate, wie z. B. α -Cyan- β , β -diphenylacrylsäure-ethylester bzw. -isooctylester, α -Carbomethoxy-zimtsäuremethylester, α -Cyan- β -methyl-p-methoxy-zimtsäuremethylester bzw. -butylester, α -Carbomethoxy-p-methoxy-zimtsäuremethylester, N- β -Carbomethoxy- β -cyanovinyl)-2-methyl-indolin.

2.5. Nickelverbindungen, wie z. B. Nickelkomplexe des 2,2'-Thio-bis[4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)-phenols], wie der 1:1- oder der 1:2-Komplex, gegebenenfalls mit zusätzlichen Liganden, wie n-Butylamin, Triethanolamin oder N-Cyclohexyl-dieethanolamin, Nickeltributylthiocarbamat, Nickelsalze von 4-Hydroxy-3,5-di-tert-butylbenzylphosphonsäure-monoalkylestern, wie vom Methyl oder Ethylester, Nickelkomplexe von Ketoximen, wie von 2-Hydroxy-4-methyl-phenyl-undecylketoxim, Nickelkomplexe des 1-Phenyl-4-lauroyl-5-hydroxy-pyrazols, gegebenenfalls mit zusätzlichen Liganden.

2.6. Sterisch gehinderte Amine, wie z. B. Bis(2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl)-sebacat, Bis(2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl)-succinat, Bis(1,2,2,6,6-pentamethylpiperidin-4-yl)-sebacat, Bis(1-octyloxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-sebacat, n-Butyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl-malonsäure-bis(1,2,2,6,6-pentamethylpiperidyl)-ester, Kondensationsprodukt aus 1-Hydroxyethyl-2,2,6,6-tetramethyl-4-hydroxypiperidin und Bernsteinsäure, lineare oder cyclische Kondensationsprodukte aus N, N'-Bis(2,2,6,6-Tetramethyl-4-piperidyl)-hexamethyldiamin und 4-tert-Octylamino-2,6-dichlor-1,3,5-triazin, Tris(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)-nitritotriacetat, Tetrakis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)-1,2,3,4-butanetetraat, 1,1'-(1,2-Ethandiyl)-bis(3,3,5,5-tetramethyl-piperazinon), 4-Benzoyl-2,2,6,6-tetramethylpiperidin, 4-Sicaryloxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin, Bis(1,2,2,6,6-pentamethylpiperidyl)-2-n-butyl-2-(2-hydroxy-3,5-di-tert-butylbenzyl)-malonat, 3-n-Octyl-7,7,9,9-tetramethyl-1,3,8-triazaspiro[4.5]decan-2,4-dion, Bis(1-octyloxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidyl)-sebacat, Bis(1-octyloxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidyl)-succinat, lineare oder cyclische Kondensationsprodukte aus N,N'-Bis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)-hexamethyldiamin und 4-Morpholino-2,6-dichlor-1,3,5-triazin, Kondensationsprodukt aus 2-Chlor-4,6-di-(4-n-butylamino-2,2,6,6-tetramethylpiperidyl)-1,3,5-triazin und 1,2-Bis(3-aminopropylamino)ethan, Kondensationsprodukt aus 2-Chlor-4,6-di-(4-n-butylamino-1,2,2,6,6-pentamethylpiperidyl)-1,3,5-triazin und 1,2-Bis(3-aminopropylamino)-ethan, 8-Acetyl-3-dodecyl-7,7,9,9-tetramethyl-1,3,8-triazaspiro[4.5]decan-2,4-dion, 3-Dodecyl-1-(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)pyrrolidin-2,5-dion, 3-Dodecyl-1-(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidyl)-pyrrolidin-2,5-dion, Gemisch von 4-Hexadecyloxy- und 4-Stearyloxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin, Kondensationsprodukt aus N,N'-Bis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)-hexamethyldiamin und 4-Cyclohexylamino-2,6-dichlor-1,3,5-triazin, Kondensationsprodukt aus 1,2-Bis(3-aminopropylamino)-ethan und 2,4,6-trichlor-1,3,5-triazin sowie 4-Butylamino-2,2,6,6-tetramethyl-piperidin (CAS Reg. No. [136504-96-6]); N-(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)-n-dodecylsuccinimid, N-(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidyl)-n-dodecylsuccinimid, 2-Undecyl-7,7,9,9-tetramethyl-1-oxa-3,8-diaza-4-oxo-spiro[4.5]decan, Umsetzungsprodukt von 7,7,9,9-Tetramethyl-2-cycloundecyl-1-oxa-3,8-diaza-4-oxo-piro[4.5]decan und Epichlorhydrin, 1,1-Bis(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidyl)oxycarbonyl-2-(4-methoxyphenyl)-ethen, N,N'-Bis(formyl-N,N'-bis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)-hexamethyldiamin, Diester der 4-Methoxy-methylen-malonsäure mit 1,2,2,6,6-Pentamethyl-4-hydroxy-piperidin, Poly[methylpropyl-3-oxy-4-(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)]-siloxan, Reaktionsprodukt aus Maleinsäureanhydrid- α -olefin-copolymer und 2,2,6,6-Tetramethyl-4-amino piperidin oder 1,2,2,6,6-Pentamethyl-4-aminopiperidin.

2.7. Oxalsäurediamide, wie z. B. 4,4-Di-octyloxy-oxanilid, 2,2-Diethoxy-oxanilid, 2,2-Di-octyloxy-5,5'-di-tert-butyl-oxanilid, 2,2'-Di-dodecyloxy-5,5'-di-tert-butyl-oxanilid, 2-Ethoxy-2'-ethyl-oxanilid, N,N'-Bis(3-dimethylaminopropyl)-oxalamid, 2-Ethoxy-5-tert-butyl-2-ethyl-oxanilid und dessen Gemisch mit 2-Ethoxy-2'-ethyl-5,4'-di-tert-butyl-oxanilid, Gemische von α - und p-Methoxy- sowie von α - und p-Ethoxy-di-substituierten Oxaniliden.

2.8. 2-(2-Hydroxyphenyl)-1,3,5-triazine, wie z. B. 2,4,6-Tris(2-hydroxy-4-octyloxyphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-octyloxyphenyl)-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2,4-Dihydroxyphenyl)-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2,4-Bis(2-hydroxy-4-propyloxyphenyl)-6-(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-octyloxyphenyl)-4,6-bis(4-methylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-dodecyloxyphenyl)-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-tridecyloxyphenyl)-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-[2-Hydroxy-4-(2-hydroxy-3-octyloxy-propyloxy)phenyl]-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-[4-(dodecyloxy/tridecyloxy-2-hydroxypropoxy)-2-hydroxy-phenyl]-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-[2-Hydroxy-4-(2-hydroxy-3-dodecyloxy-propoxy)-2-hydroxy-phenyl]-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin.

poxy)phenyl]-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-hexyloxy)phenyl-4,6-diphenyl-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-methoxyphenyl)-4,6-diphenyl-1,3,5-triazin, 2,4,6-Tris[2-hydroxy-4-(3-butoxy-2-hydroxy-propoxy)phenyl]-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxyphenyl)-4-(4-methoxyphenyl)-6-phenyl-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-[3-(2-ethylhexyl-1-oxo)-2-hydroxypropyloxy]phenyl)-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin.

3. Metalldesaktivatoren, wie z. B. N,N'-Diphenyloxalsäurediamid, N-Salicylal-N'-salicyloylhydrazin, N,N'-Bis(salicyloyl)-hydrazin, N,N'-Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenylpropionyl)-hydrazin, 3-Salicyloylamino-1,2,4-triazol, Bis(benzyliden)-oxalsäuredihydrazid, Oxanilid, Isophthalsäure-dihydrazid, Sebacinsäure-bis-phenylhydrazid, N,N'-Diacetyl-adipinsäure-dihydrazid, N,N'-Bis-salicyloyl-oxalsäure-dihydrazid, N,N'-Bis-salicyloyl-thiopropionsäure-dihydrazid.

4. Phosphite und Phosphonite, wie z. B. Triphenylphosphit, Diphenylalkylphosphite, Phenylalkylphosphite, Tris(nonylphenyl)-phosphit, Trilaurylphosphit, Trioctadecylphosphit, Distearyl pentaerythritdiphosphit, Tris(2,4-di-tert-butylphenyl)-phosphit, Diisodecylpentaerythritdiphosphit, Bis(2,4-di-tert-butylphenyl)-pentaerythritdiphosphit, Bis(2,6-di-tert-butyl-4-methylphenyl)-pentaerythritdiphosphit, Bis-isodecyloxy-pentaerythritdiphosphit, Bis(2,4-di-tert-butyl-6-methylphenyl)-pentaerythritdiphosphit, Bis-(2,4,6-tri-tert-butylphenyl)-pentaerythritdiphosphit, Tristearyl-sorbit-triphosphit, Tetrakis(2,4-di-tert-butylphenyl)-4,4-biphenylen-diphosphonit, 6-Isocetyloxy-2,4,8,10-tetra-tert-butyl-12H-dibenz[d,g]-1,3,2-dioxaphosphocin, 6-Fluor-2,4,8, 10-tetra-tert-butyl-12-methyl-dibenz[d,g]-1,3,2-dioxaphosphocin, Bis(2,4-di-tert-butyl-6-methylphenyl)-methylphosphit, Bis(2,4-di-tert-butyl-6-methylphenyl)-ethylphosphit, 2,2',2''-Nirilo[triethyl-tris(3,3',5,5'-tetra-tert-butyl-1,1'-biphenyl-2,2'-diyl)-phosphit], 2-Ethylhexyl-(3,3',5,5'-tetra-tert-butyl-1,1'-biphenyl-2,2'-diyl)-phosphit.

5. Hydroxylamine wie z. B. N,N-Dibenzylhydroxylamin, N,N-diethylhydroxylamin, N,N-Dioctylhydroxylamin, N,N-Dilaurylhydroxylamin, N,N-Ditetradecylhydroxylamin, N,N-Dihexadecylhydroxylamin, N,N-Dioctadecylhydroxylamin, N-Hexadecyl-N-octadecylhydroxylamin, N-Heptadecyl-N-octadecylhydroxylamin, N,N-Dialkylhydroxylamin aus hydrierten Talgfettaminen.

6. Nitron wie z. B. N-Benzyl-alpha-phenyl-nitron, N-Ethyl-alpha-methyl-nitron, N-Octyl-alphaheptyl-nitron, N-Lauryl-alpha-undecyl-nitron, N-Tetradecyl-alpha-tridecyl-nitron, N-Hexadecyl-alpha-pentadecyl-nitron, N-Octadecyl-alpha-heptadecyl-nitron, N-Hexadecyl-alphaheptadecyl-nitron, N-Octadecyl-alpha-pentadecyl-nitron, N-Heptadecyl-alpha-heptadecyl-nitron, N-Octadecyl-alpha-hexadecyl-nitron, Nitron abgeleitet von N,N-Dialkylhydroxylaminen hergestellt aus hydrierten Talgfettaminen.

7. Thiosynergisten wie z. B. Thiodipropionsäure-di-laurylester oder Thiodipropionsäure-distearylester.

8. Peroxidzerstörende Verbindungen, wie z. B. Ester der β -Thio-dipropionsäure, beispielsweise der Lauryl-, Stearyl-, Myristyl- oder Tridecylester, Mercaptobenzimidazol, das Zinksalz des 2-Mercaptobenzimidazols, Zink-dibutyl-dithiocarbamat, Dioctadecyldisulfid, Pentaerythrit-tetrakis(p-dodecylmercapto)-propionat.

9. Polyamidstabilisatoren, wie z. B. Kupfersalze in Kombination mit Jodiden und/oder Phosphorverbindungen und Salze des zweiwertigen Mangans.

10. Basische Co-Stabilisatoren, wie z. B. Melamin, Polyvinylpyrrolidon, Dicyandiamid, Triallylcyanurat, Harnstoff-Derivate, Hydrazin-Derivate, Amine, Polyamide, Polyurethane, Alkali- und Erdalkalisalze höherer Fettsäuren, beispielsweise Ca-Stearat, Zn-Stearat, Mg-Behenat, Mg-Stearat, Na-Ricinoleat, K-Palmitat, Antimonbrenzcatechinat oder Zinkbrenzcatechinat.

11. Nukleierungsmittel, wie z. B. anorganische Stoffe wie z. B. Talk, Metalloxide wie Titandioxid oder Magnesiumoxid, Phosphate, Carbonate oder Sulfate von vorzugsweise Erdalkalimetallen; organische Verbindungen wie Mono- oder Polycarbonsäuren sowie ihre Salze wie z. B. 4-tert-Butylbenzoesäure, Adipinsäure, Diphenylessigsäure, Natriumsuccinat oder Natriumbenzoat; polymere Verbindungen wie z. B. ionische Copolymerisate ("Ionomere").

12. Füllstoffe und Verstärkungsmittel, wie z. B. Calciumcarbonat, Silikate, Glasfasern, Glaskugeln, Talk, Kaolin, Glimmer, Bariumsulfat, Metalloxide und -hydroxide, Ruß, Graphit, Holzmehl und Mehle oder Fasern anderer Naturprodukte, synthetische Fasern.

13. Sonstige Zusätze, wie z. B. Weichmacher, Gleitmittel, Emulgatoren, Pigmente, Rheologieadditive, Katalysatoren, Verlaufshilfsmittel, Optische Aufheller, Flammenschutzmittel, Antistatika, Treibmittel.

Die Costabilisatoren werden beispielsweise in Konzentrationen von 0,01 bis 10%, bezogen auf das Gesamtgewicht des zu stabilisierenden organischen Materials, zugesetzt.

Die Füllstoffe und Verstärkungsmittel (Punkt 12 der Liste) wie beispielsweise Talk, Calciumcarbonat, Mica oder Kaolin werden dem Polyolefin beispielsweise in Konzentrationen von 0,01 bis 40%, bezogen auf das Gesamtgewicht des zu stabilisierenden Polyolefins, zugesetzt.

Die Füllstoffe und Verstärkungsmittel (Punkt 12 der Liste) wie beispielsweise Metallhydroxide, insbesondere Aluminiumhydroxid oder Magnesiumhydroxid, werden dem Polyolefin beispielsweise in Konzentrationen von 0,01 bis 60%, bezogen auf das Gesamtgewicht des zu stabilisierenden Polyolefins, zugesetzt.

Ruß als Füllstoff wird dem Polyolefin zweckmäßig in Konzentrationen von 0,01 bis 5%, bezogen auf das Gesamtgewicht des zu stabilisierenden Polyolefins, zugesetzt.

Glasfasern als Verstärkungsmittel wird dem Polyolefin zweckmäßig in Konzentrationen von 0,01 bis 20%, bezogen auf das Gesamtgewicht des zu stabilisierenden Polyolefins, zugesetzt.

Weitere bevorzugte Zusammensetzungen enthalten neben den Komponenten (a) bis (e) noch weitere Additive, insbesondere Erdalkalisalze höherer Fettsäuren wie beispielsweise Ca-Stearat.

Als herkömmliche Stabilisator-Kombination zur Verarbeitung von polymeren organischen Materialien wie beispielsweise Polyolefinen zu entsprechenden Formkörpern wird die Kombination eines phenolischen Antioxidans mit einem sekundären Antioxidans auf der Basis eines organischen Phosphits oder Phosphonits empfohlen. Substrat- und Verfahrensspezifisch sind viele Polyolefin-Verarbeiter aber gezwungen, Verfahren im Hochtemperatur-Bereich über ca. 280°C zu betreiben. Dank der Einbeziehung eines erfindungsgemäßen Verarbeitungsstabilisator-Gemisches der Komponenten (b), (c), (d) und (e), das speziell für Hochtemperatur-Applikationen besonders im Temperaturbereich über 300°C geeignet ist, lassen sich technische Werkstoffe und Formkörper etwa auf Basis von HD Polyethylen wie beispielsweise Rohre

und ihre technischen Varianten (Fittings) mit größerem Ausstoß und geringerem Ausschuß herstellen. Ein weiterer Vorteil dieses Stabilisatormischungs besteht auch darin, daß es in sehr geringer Menge eingesetzt werden kann. Dies führt zu einer Reduktion der Antioxidans-Gesamtkonzentration gegenüber herkömmlichen Stabilisatormischungen. So erlaubt der Einsatz einer geringen Konzentration eines Stabilisators vom Typ der Benzofuran-2-one [Komponente (b)] eine Reduktion der Gesamtstabilisatorkonzentration um etwa ein Drittel in beispielsweise Polyolefinen, was gleichzeitig einen ökonomischen Vorteil darstellt.

Die Hinarbeitung der Komponenten (b), (c), (d) und (e), sowie gegebenenfalls weiterer Additive in das polymere, organische Material, erfolgt nach bekannten Methoden, beispielsweise vor oder während der Formgebung oder auch durch Aufbringen der gelösten oder dispergierten Stabilisatormischung auf das polymere, organische Material, gegebenenfalls unter nachträglichem Verdunsten des Lösungsmittels. Die Stabilisatormischung der Komponenten (b), (c), (d) und (e) und gegebenenfalls weiterer Additive kann auch in Form eines Masterbatches, der diese beispielsweise in einer Konzentration von 2,5 bis 25 Gew.-% enthält, den zu stabilisierenden Materialien zugesetzt werden.

Die Stabilisatormischung der Komponenten (b), (c), (d) und (e) und gegebenenfalls weitere Additive kann auch vor oder während der Polymerisation oder vor der Vernetzung zugegeben werden.

Die Stabilisatormischung der Komponenten (b), (c), (d) und (e) und gegebenenfalls weitere Additive kann in reiner Form oder in Wachsen, Ölen oder Polymeren verkapselt in das zu stabilisierende organische Material eingearbeitet werden.

Die Stabilisatormischung der Komponenten (b), (c), (d) und (e) und gegebenenfalls weitere Additive kann auch auf das zu stabilisierende Polymer aufgesprüht werden. Sie ist in der Lage, andere Zusätze (z. B. die oben angegebenen herkömmlichen Additive) bzw. deren Schmelzen zu verdünnen, so daß sie auch zusammen mit diesen Zusätzen auf das zu stabilisierende Polymer aufgesprüht werden kann. Besonders vorteilhaft ist die Zugabe durch Aufsprühen während der Desaktivierung der Polymerisationskatalysatoren, wobei z. B. der zur Desaktivierung verwendete Dampf zum Versprühen verwendet werden kann.

Bei kugelförmig polymerisierten Polyolefinen kann es z. B. vorteilhaft sein, die Stabilisatormischung der Komponenten (b), (c), (d) und (e) und gegebenenfalls zusammen mit anderen Additiven, durch Aufsprühen zu applizieren.

Die so stabilisierten Materialien können in verschiedenster Form angewendet werden, z. B. als Folien, Fasern, Bändchen, Formmassen, Profile oder als Bindemittel für Lacke, insbesondere Pulverlacke, Klebstoffe oder Kitt.

Die so stabilisierten Polyolefine, können ebenfalls in verschiedenster Form angewendet werden, insbesondere als dickschichtige Polyolefinformkörper, die im Dauerkontakt mit extrahierenden Medien sind, wie beispielsweise Rohre für Flüssigkeiten oder Gase, Folien, Geomembrane, Bändchen, Profile oder Tanks.

Die bevorzugten dickschichtigen Polyolefinformkörper weisen eine Schichtdicke von 1 bis 50 mm, insbesondere 1 bis 30 mm, z. B. 2 bis 10 mm auf.

Wie bereits erwähnt, handelt es sich bei den zu schützenden organischen Materialien vorzugsweise um organische, besonders synthetische, Polymere. Besonders vorteilhaft werden dabei thermoplastische Materialien geschützt. Vor allem ist dabei die ausgezeichnete Wirksamkeit der erfindungsgemäßen Stabilisatormischung der Komponenten (b), (c), (d) und (e) als Verarbeitungsstabilisatoren (Hitze-Stabilisatoren) hervorzuheben. Zu diesem Zweck werden sie vorteilhaft vor oder während der Verarbeitung des Polymeren diesem zugesetzt. Aber auch weitere Polymere (z. B. Elastomere) oder Schmierstoffe bzw. Hydraulikflüssigkeiten können gegen Abbau, z. B. lichtinduzierten oder thermooxidativen Abbau, stabilisiert werden. Elastomere sind der obigen Aufzählung von möglichen organischen Materialien zu entnehmen.

Die in Frage kommenden Schmierstoffe und Hydraulikflüssigkeiten basieren beispielsweise auf mineralischen oder synthetischen Ölen oder Mischungen davon. Die Schmierstoffe sind dem Fachmann geläufig und in der einschlägigen Fachliteratur, wie beispielsweise in Dieter Klamann, "Schmierstoffe und verwandte Produkte" (Verlag Chemie, Weinheim, 1982), in Schewe-Kobek, "Das Schmiermittel-Taschenbuch" (Dr. Alfred Hüthig-Verlag, Heidelberg, 1974) und in "Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie", Bd. 13, Seiten 85-94 (Verlag Chemie, Weinheim, 1977) beschrieben.

Eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist daher die Verwendung der Komponenten (b), (c), (d) und (e) als Stabilisatoren, insbesondere Verarbeitungsstabilisatoren (Thermostabilisatoren), für organische Materialien, insbesondere thermoplastische Polymere, gegen oxidativen, thermischen oder lichtinduzierten Abbau.

Die vorliegende Erfindung betrifft auch eine Stabilisatormischung enthaltend (i) mindestens eine Verbindung vom Typ der Benzofuran-2-one, (ii) mindestens eine Verbindung aus der Gruppe der organischen Phosphite oder Phosphonite, (iii) mindestens eine Verbindung aus der Gruppe der phenolischen Antioxidantien, und (iv) mindestens eine Verbindung aus der Gruppe der sterisch gehinderten Amine.

Bevorzugt sind auch Stabilisatormischungen, worin das Gewichtsverhältnis der Komponenten (i) : (ii) : (iii) : (iv) 10 : 1 : 1 : 0,1 bis 0,01 : 1 : 10 : 100, insbesondere 5 : 1 : 1 : 0,1 bis 0,01 : 1 : 1 : 10 beträgt.

Die erfindungsgemäße Stabilisatormischung der Komponenten (b), (c), (d) und (e) zeichnet sich durch eine ausgeprägt gute Hydrolysestabilität und ein vorteilhaftes Farbverhalten, d. h. geringe Verfärbung der organischen Materialien während der Verarbeitung, aus.

Organische Materialien, die mit den Komponenten der vorliegenden Erfindung stabilisiert sind, sind besonders gut vor einem lichtinduzierten Abbau geschützt.

Die vorliegende Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Stabilisieren eines organischen Materials gegen oxidativen, thermischen oder lichtinduzierten Abbau, dadurch gekennzeichnet, daß man diesem mindestens je eine Komponente (b), (c), (d) und (e) einverleibt oder auf diese aufbringt.

Bevorzugt ist ein Verfahren zum Stabilisieren von Polyolefinen, die im Dauerkontakt mit extrahierenden Medien sind, worin die Polyolefine dickschichtige Polyolefinformkörper darstellen und eine Schichtdicke von 1 bis 50 mm, insbesondere 1 bis 30 mm, z. B. 2 bis 10 mm aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß man diesen mindestens je eine Komponente (b), (c), (d) und (e) einverleibt oder auf diese aufbringt.

Von besonderem Interesse ist auch ein Verfahren zum Stabilisieren von dickschichtigen Polyolefinformkörpern, die im Dauerkontakt mit extrahierenden Medien sind, worin die dickschichtigen Polyolefinformkörper Rohre oder Geomembrane bedeuten, dadurch gekennzeichnet, daß man diesen mindestens je eine Komponente (b), (c), (d) und (e) einverleibt

oder auf diese aufbringt.

Unter Geomembranen werden Folien verstanden, die beispielsweise in Abfalldeponien eingesetzt werden und hierfür eine Lebensdauer von bis zu 300 Jahren aufweisen müssen.

Extrahierende Medien bedeuten beispielsweise flüssige oder gasförmige anorganische oder organische Materialien.

Gasförmige anorganische Materialien sind beispielsweise Sauerstoff; Stickstoff; Stickoxide, z. B. NO, Lachgas oder NO₂; Schwefeloxide, z. B. Schwefeldioxid; Halogene, z. B. Fluor oder Chlor; Brönstedtsäuren, z. B. Fluorwasserstoffsäure, Salzsäure, Bromwasserstoffsäure, Jodwasserstoffsäure oder Blausäure; oder Basen, z. B. Ammoniak.

Gasförmige organische Materialien sind beispielsweise C₁-C₄-Alkane, z. B. Methan, Ethan, Propan oder Butan; Kohlenmonoxid; Kohlendioxid; oder Phosgen.

Flüssige anorganische Materialien sind beispielsweise Wasser, chloriertes Trinkwasser oder wäßrige Salzlösungen, z. B. Kochsalz-Lösung (Sole) oder Natriumsulfat-Lösung; Brom; Säurehalogenide, z. B. Titantrichlorid, Thionylchlorid, Nitrosylchlorid oder Trimethylsilylchlorid; Laugen, z. B. wäßrige Natronlauge (NaOH), wäßrige Kalilauge (KOH), wäßrige Ammoniak-Lösung, wäßrige Natriumbicarbonat-Lösung oder wäßrige Soda-Lösung.

Flüssige organische Materialien sind beispielsweise organische Lösungsmittel oder flüssige organische Reagenzien.

Organische Lösungsmittel sind beispielsweise aliphatische Kohlenwasserstoffe, z. B. Pentan, Hexan, Heptan, Octan, Benzin, Nonan, oder Decan; Alkohole, z. B. Methanol, Ethanol, Isopropanol, Butanol, Pentanol, Amylalkohol, Cyclohexanol, Pentaerythrit, Ethylenglykol, Ethylendiglykol, Methylcellosolve, Polyethylenglykol oder Glycerin; Ketone, z. B. Aceton, Diethylketon, Methyläthylketon oder Cyclohexanon; Ether, z. B. Diethylether, Dibutylether, Diphenylether, Tetrahydrofuran oder Dioxan; aromatische Kohlenwasserstoffe, z. B. Benzol, Toluol oder Xylol; heterocyclische Lösungsmittel, z. B. Furan, Pyridin, 2,6-Lutidin oder Thiophen; dipolar aprotische Lösungsmittel, z. B. Dimethylformamid, Diäthylacetamid oder Acetonitril; oder Tenside.

Extrahierende Medien gemäß der vorliegenden Erfindung bedeuten auch Mischungen und Lösungen, insbesondere wäßrige Mischungen, Emulsionen oder Lösungen, von flüssigen oder gasförmigen anorganischen und organischen Materialien gemäß obiger Aufzählung.

Von besonderem Interesse sind diejenigen extrahierenden Medien, die in der chemischen Industrie oder in Abfalldeponien von Bedeutung sind.

Eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist daher auch die Verwendung einer Stabilisatormischung der Komponenten (b), (c), (d) und (e) und gegebenenfalls weitere Additive zur Verbesserung der Beständigkeit von Polyolefinen, die im Dauerkontakt mit extrahierenden Medien sind.

Die bevorzugten Komponenten (b), (c), (d) und (e) für die Verwendung als Stabilisatoren, das Verfahren zum Stabilisieren und die Stabilisatormischung sind die gleichen, wie sie für die Zusammensetzungen mit einem organischen Material beschrieben werden.

Die folgenden Beispiele erläutern die Erfindung weiter. Angaben in Teilen oder Prozentsätzen beziehen sich auf das Gewicht.

Beispiel 1

Stabilisierung von Polyethylen, welches im Dauerkontakt mit Wasser steht

Zu einem direkt aus dem Reaktor entnommenen Polyethylen-Polymerisat (Hostalen®CRP 100; PE-HD) werden 0,1 Gew.-% Calciumstearat und die in der Tabelle 1 aufgelisteten Stabilisatoren trocken gegeben und in einem Pappemaismischer (Typ 20) während zwei Minuten eingearbeitet (Beispiele Ia bis 1c).

Tabelle 1

Beispiele	Stabilisatoren	Menge (Gew.-%)
Beispiel 1a ^{a)}	Irgafos®168 ^{c)}	0,10
	Irganox®1010 ^{d)}	0,10
	Chimassorb®944 ^{e)}	0,20
Beispiel 1b ^{b)}	Verbindung (101) ^{f)}	0,05
	Irgafos®168 ^{c)}	0,10
	Irganox®1010 ^{d)}	0,05
	Chimassorb®944 ^{e)}	0,20
Beispiel 1c ^{b)}	Verbindung (101) ^{f)}	0,05
	Irgafos®168 ^{c)}	0,10
	Irganox®1010 ^{d)}	0,05
	Chimassorb®119 ^{g)}	0,20

a) Vergleichsbeispiel.

b) erfindungsgemäßes Beispiel.

c) Irgafos®168 (Ciba Spezialitätenchemie AG) bedeutet Tris(2,4-di-tert-butylphenyl)phosphit.

d) Irganox®1010 (Ciba Spezialitätenchemie AG) bedeutet den Pentaerythritester der 3-(3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionsäure (Verbindung der Formel VIc).

e) Chimassorb®944 (Ciba Spezialitätenchemie AG) bedeutet lineare oder cyclische Kondensationsprodukte hergestellt aus N,N'-Bis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)-hexamethyldiamin und 4-tert-Octylamino-2,6-dichlor-1,3,5-triazin [Verbindung der Formel (H5)].

f) Die Verbindung (101) ist ein Gemisch von ca. 85 Gewichtsteilen der Verbindung der Formel Va und ca. 15 Gewichtsteilen der Verbindung der Formel Vb.

g) Chimassorb®119 (Ciba Spezialitätenchemie AG) bedeutet Kondensationsprodukte hergestellt aus 2-Chlor-4,6-di-(4-n-butylamino-1,2,2,6,6-pentamethylpiperidyl)-1,3,5-triazin und 1,2-Bis(3-aminopropylamino)ethan [Verbindung der Formel (H6)].

Irgafos®168, Irganox®1010, Chimassorb®944 und Chimassorb®119 sind geschützte Handelsnamen der Firma Ciba Spezialitätenchemie AG.

In einem Extruder der Firma Schwabenthan wird das stabilisierte Polyethylen bei 220°C homogenisiert und bei 300°C zu Granulat verarbeitet. Für die Extraktionsversuche in Wasser werden aus dem Granulat der einzelnen Formulierungen (Beispiele 1a bis 1c) unter Verwendung einer Tischpresse 44 mm mal 20 mm mal 2 mm große Prüfplatten gepreßt. Damit die Entformbarkeit der Prüfplatten erleichtert wird, erfolgt der Pressvorgang zwischen zwei Aluminiumfolien.

Die Stabilisatorextraktionsversuche werden mit deionisiertem Wasser durchgeführt. Die Temperierung der Extraktionsbehälter erfolgt im Umluftofen der Firma Heraeus (Hanau, Deutschland) mit einer maximalen Temperaturabweichung von 1,5°C. Für die Extraktionsversuche unter dem Siedepunkt des Wassers werden Glasgefäße verwendet. Bei einer Wassertemperatur von 105°C kommen Druckbehälter aus nichtrostendem Stahl zum Einsatz. Wegen der Gefahr einer Stabilisatorübersättigung des Wassers wird die Flüssigkeitsmenge für die Versuche mit ca. 400 ml bei ca. 70 g Polymer festgelegt und das Wasser in regelmäßigen Zeitabständen, und zwar nach jeder Probenentnahme, durch Frischwasser ersetzt.

Die Prüfplatten werden während 50 Tagen bei 80°C den oben beschriebenen Versuchsbedingungen ausgesetzt. Nach Abschluß der Extraktionsversuche werden von den Prüfplatten der Stabilisator-Restgehalt und die Oxidationsinduktionszeit (OIT) bestimmt.

Die Bestimmung des Restgehalts des sterisch gehinderten Phenols, Irganox®1010, erfolgt unter Zuhilfenahme eines internen Standards in einem HPLC-Gerät des Typs Spectra Physics SP 8800 mit Autosampler und UV/VIS-Detektor vom Typ spectra 200. Die Chromatographie wird bei Raumtemperatur mit einer Säule vom Typ Hyperchrome 125 x 4,6 mm, die mit Nucleosil C 185 µm gefüllt ist, durchgeführt. Das Einspritzvolumen beträgt 14 µl bei einem Durchfluß von 1,5ml/Minute. Die UV-Detektion erfolgt bei 270 nm.

Die Bestimmung des Restgehalts des triazinhaltigen sterisch gehinderten Amine, Chimassorb®944 und Chimassorb®119 erfolgt mit einem UV-Spektrometer vom Typ Perkin Elmer Lambda 15 durch Messung der Differenz der Extinktionen bei 246,4 und 300 nm.

Die Bestimmung der Oxidationsinduktionszeit erfolgt mittels einem "DuPont-Instrument 910 Differential Scanning Calorimeter" der Firma TA Instruments (Alzenau, Deutschland) und mit einer Probenmenge von 5 bis 10 mg und beschreibt die Zeitdauer in Minuten bei konstanter thermischer Belastung (190°C/O₂) bis zur einsetzenden vollständigen

Zersetzung der Polyethylenprobe. Je länger die Oxidationsinduktionszeit ist, desto besser ist das Polyethylen stabilisiert und desto stabiler ist das Polyethylen gegenüber extrahierendem Wasser, welches im Dauerkontakt mit dem Polyethylen steht.

Die Resultate zeigen, daß die Beständigkeit von Polyolefinen, die im Dauerkontakt mit extrahierenden Medien sind, verbessert wird, wenn das Stabilisatorengemisch eine erfindungsgemäße Komponente (b), (c), (d) und (e) enthält. Die Resultate sind in der Tabelle 2 zusammengefaßt.

Tabelle 2

Wasserlagerung während 50 Tagen bei 80°C

Beispiel	Stabilisator	Stabilisator-Restgehalt nach 50 Tagen bei 80°C	Oxidations-induktionszeit in Minuten
1a ^{a)}	0,10 % Irgafos®168 ^{c)} 0,10 % Irganox®1010 ^{d)} 0,20 % Chimassorb®944 ^{e)}	52 % 57 %	34
1b ^{b)}	0,05 % Verbindung (101) ^{f)} 0,10 % Irgafos®168 ^{c)} 0,05 % Irganox®1010 ^{d)} 0,20 % Chimassorb®944 ^{e)}	56 % 71 %	38
1c ^{b)}	0,05 % Verbindung (101) ^{f)} 0,10 % Irgafos®168 ^{c)} 0,05 % Irganox®1010 ^{d)} 0,20 % Chimassorb®119 ^{g)}	57 % 70 %	39

a) bis g) siehe Tabelle 1.

Beispiel 2

Stabilisierung von Polypropylen bei Mehrfachextrusion und speziell hohen Temperaturen

1,5 kg Polypropylenpulver (Profax®6501), das mit 0,008% Irganox®1076 (Verbindung der Formel VIb) vorstabilisiert wurde (mit einem bei 230°C und mit 2,16 kg gemessenen Schmelzindex von 3,2), werden gemischt mit 0,10% Calciumstearat und 0,015 bis 0,20% der in der Tabelle 3 aufgeführten Stabilisatoren. Diese Mischung wird in einem Extruder mit einem Zylinderdurchmesser von 20mm und einer Länge von 400 mm mit 100 Umdrehungen pro Minute extrudiert, wobei die maximale Extrudertemperatur auf 280, 300, 320 und 340°C eingestellt wird. Das Extrudat wird zur Kühlung durch ein Wasserbad gezogen und anschließend granuliert. Dieses Granulat wird wiederholt extrudiert. Nach 5 Extrusionen wird der Schmelzindex gemessen (bei 230°C mit 2,16kg). Große Zunahme des Schmelzindex bedeutet starken Kettenabbau, also schlechte Stabilisierung. Die Resultate sind in der Tabelle 3 zusammengefaßt. Die Resultate zeigen, daß die Stabilität von Polypropylen verbessert wird, wenn das Stabilisatorengemisch eine erfindungsgemäße Komponente (b), (c), (d) und (e) enthält.

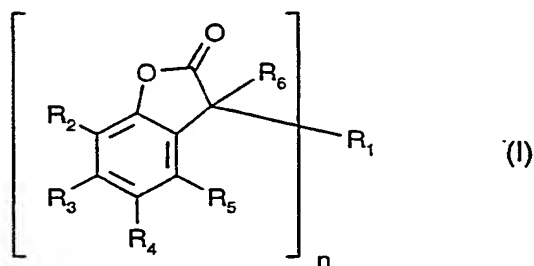
Tabelle 3

Beispiele	Stabilisatoren	Menge (Gew.-%)	Schmelzindex nach 5 Extrusionen
Beispiel 2a ^{a)}	Irgafos [®] 168 ^{c)} Irganox [®] 1010 ^{d)} Chimassorb [®] 944 ^{e)}	0,10 0,10 0,20	17,5
Beispiel 2b ^{b)}	Verbindung (101) ^{f)} Irgafos [®] 168 ^{c)} Irganox [®] 1010 ^{d)} Chimassorb [®] 944 ^{e)}	0,015 0,10 0,05 0,10	8,6
Beispiel 2c ^{b)}	Verbindung (101) ^{f)} Irgafos [®] 168 ^{c)} Irganox [®] 1010 ^{d)} Chimassorb [®] 119 ^{g)}	0,015 0,10 0,05 0,10	8,0

a) bis g) siehe Tabelle 1 von Beispiel 1.

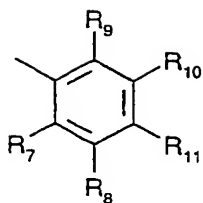
Patentansprüche

- Zusammensetzung, enthaltend
 - ein dem oxidativen, thermischen oder lichtinduzierten Abbau unterworfenen organischen Material,
 - mindestens eine Verbindung vom Typ der Benzofuran-2-one,
 - mindestens eine Verbindung aus der Gruppe der organischen Phosphite oder Phosphonite,
 - mindestens eine Verbindung aus der Gruppe der phenolischen Antioxidantien, und
 - mindestens eine Verbindung aus der Gruppe der sterisch gehinderten Amine.
- Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, enthaltend als Komponente (b) eine Verbindung der Formel I



worin, wenn n 1 ist,

R₁ unsubstituiertes oder mit C₁-C₄-Alkyl, C₁-C₄-Alkoxy, C₁-C₄-Alkylthio, Hydroxy, Halogen, Amino, C₁-C₄-Alkylamino, Phenylamino oder Di(C₁-C₄-alkyl)amino substituiertes Naphthyl, Phenanthryl, Anthryl, 5,6,7,8-Tetrahydro-2-naphthyl, 5,6,7,8-Tetrahydro-1-naphthyl, Thienyl, Benzo[b]thienyl, Naphtho[2,3-b]thienyl, Thianthrenyl, Dibenzofuryl, Chromenyl, Xanthenyl, Phenoxathiinyl, Pyrrolyl, Imidazolyl, Pyrazolyl, Pyrazinyl, Pyrimidinyl, Pyridazinyl, Indolizinyl, Isoindolyl, Indolyl, Indazolyl, Purinyl, Chinolizinyl, Isochinolyl, Chinolyl, Phthalazinyl, Naphthyridinyl, Chinoxalinyll, Chinazolinyl, Cinnolinyll, Pteridinyl, Carbazolyl, Q-Carbolinyl, Phenanthridinyl, Acridinyl, Perimidinyl, Phenanthrolinyl, Phenazinyl, Isothiazolyl, Phenothiazinyl, Isoxazolyl, Furazanyl, Biphenyl, Terphenyl, Fluorenyl oder Phenoxazinyl darstellt, oder R₁ einen Rest der Formel II

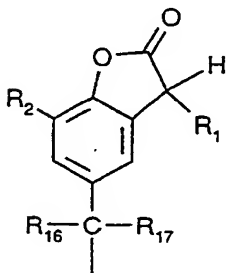


(II)

bedeutet, und
wenn n 2 ist,

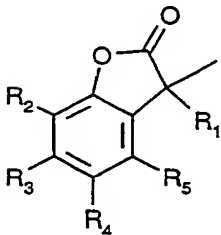
R₁ unsubstituiertes oder mit C₁-C₄-Alkyl oder Hydroxy substituiertes Phenylen oder Naphthylen; oder -R₁₂-X-R₁₃-darstellt,

R₂, R₃, R₄ und R₅ unabhängig voneinander Wasserstoff, Chlor, Hydroxy, C₁-C₂₅-Alkyl, C₇-C₉-Phenylalkyl, unsubstituiertes oder durch C₁-C₄-Alkyl substituiertes Phenyl; unsubstituiertes oder durch C₁-C₄-Alkyl substituiertes C₅-C₈-Cycloalkyl; C₁-C₁₈-Alkoxy, C₁-C₁₈-Alkylthio, C₁-C₄-Alkylamino, Di-(C₁-C₄-alkyl)amino, C₁-C₂₅-Alkanoyloxy, C₁-C₂₅-Alkanoylamino, C₃-C₂₅-Alkenoyloxy, durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R₁₄ unterbrochenes C₃-C₂₅-Alkanoyloxy; C₆-C₉-Cycloalkylcarbonyloxy, Benzoyloxy oder durch C₁-C₁₂-Alkyl substituiertes Benzoyloxy darstellen; oder ferner die Reste R₂ und R₃ oder die Reste R₃ und R₄ oder die Reste R₄ und R₅ zusammen mit den Kohlenstoffatomen, an die sie gebunden sind, einen Benzoring bilden. R₄ zusätzlich (CH₂)_p-COR₁₅ oder (CH₂)_qOH darstellt, oder wenn R₃, R₅ und R₆ Wasserstoff sind, R₄ zusätzlich einen Rest der Formel III



(III)

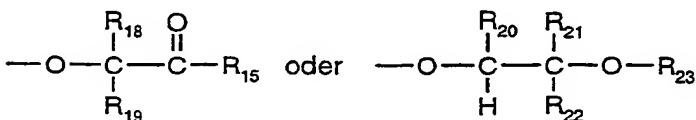
bedeutet, worin R₁ wie oben für n = 1 angegeben definiert ist, R₆ Wasserstoff oder einen Rest der Formel IV



(IV)

darstellt, wobei R₄ nicht einen Rest der Formel III bedeutet und R₁ wie oben für n = 1 angegeben definiert ist, R₇, R₈, R₉, R₁₀ und R₁₁ unabhängig voneinander Wasserstoff, Halogen, Hydroxy, C₁-C₂₅-Alkyl, durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R₁₄ unterbrochenes C₂-C₂₅-Alkyl; C₁-C₂₅-Alkoxy, durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R₁₄ unterbrochenes C₂-C₂₅-Alkoxy; C₁-C₂₅-Alkylthio, C₃-C₂₅-Alkenyl, C₃-C₂₅-Alkenyloxy, C₃-C₂₅-Alkyl, C₃-C₂₅-Alkylthio, C₇-C₉-Phenylalkyl, C₇-C₉-Phenylalkoxy, unsubstituiertes oder durch C₁-C₄-Alkyl substituiertes Phenyl;

unsubstituiertes oder durch C₁-C₄-Alkyl substituiertes Phenoxy; unsubstituiertes oder durch C₁-C₄-Alkyl substituiertes C₅-C₈-Cycloalkyl; unsubstituiertes oder durch C₁-C₄-Alkyl substituiertes O₅-C₈-Cycloalkoxy; C₁-C₄-Alkylamino, Di-(C₁-C₄-alkyl)amino, C₁-C₂₅-Alkanoyl, durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R₁₄ unterbrochenes C₃-C₂₅-Alkanoyl; C₁-C₂₅-Alkanoyloxy, durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R₁₄ unterbrochenes C₃-C₂₅-Alkanoyloxy; C₁-C₂₅-Alkanoylamino, C₃-C₂₅-Alkenoyl, durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R₁₄ unterbrochenes C₃-C₂₅-Alkenoyl; C₃-C₂₅-Alkenoyloxy, durch Sauerstoff, Schwefel oder >N-R₁₄ unterbrochenes C₃-C₂₅-Alkenoyloxy; C₈-C₉-Cycloalkylcarbonyl, C₆-C₉-Cycloalkylcarbonyloxy, Benzoyl oder durch C₁-C₁₂-Alkyl substituiertes Benzoyl; Benzoyloxy oder durch C₁-C₁₂-Alkyl substituiertes Benzoyloxy;

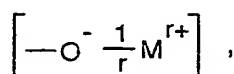


darstellen, oder ferner in Formel II die Reste R₇ und R₈ oder die Reste R₈ und R₁₁ zusammen mit den Kohlenstoffatomen, an die sie gebunden sind, einen Benzoring bilden,

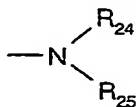
R_{12} und R_{13} unabhängig voneinander unsubstituiertes oder durch C_1 - C_4 -Alkyl substituiertes Phenylen oder Naphthylen darstellen,

R_{14} Wasserstoff oder C_1 - C_8 -Alkyl ist,

R_{15} Hydroxy,



C_1 - C_{18} -Alkoxy oder



bedeutet,

R_{16} und R_{17} unabhängig voneinander Wasserstoff, CF_3 , C_1 - C_{12} -Alkyl oder Phenyl darstellen, oder R_{16} und R_{17} zusammen mit dem C-Atom, an das sie gebunden sind, einen unsubstituierten oder durch 1 bis 3 C_1 - C_4 -Alkyl substituierten C_5 - C_8 -Cycloalkylenring bilden;

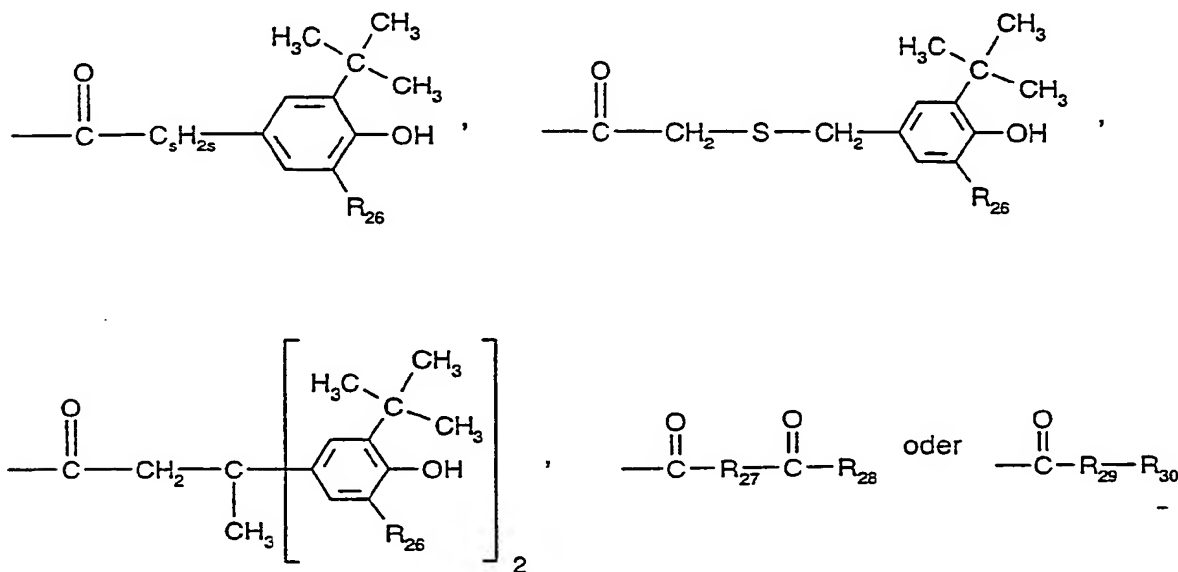
R_{18} und R_{19} unabhängig voneinander Wasserstoff, C_1 - C_4 -Alkyl oder Phenyl darstellen,

R_{20} Wasserstoff oder C_1 - C_4 -Alkyl ist,

R_{21} Wasserstoff, unsubstituiertes oder durch C_1 - C_4 -Alkyl substituiertes Phenyl; C_1 - C_{25} -Alkyl, durch Sauerstoff, Schwefel oder $>N-R_{14}$ unterbrochenes C_2 - C_{25} -Alkyl; unsubstituiertes oder am Phenylrest durch 1 bis 3 C_1 - C_4 -Alkyl substituiertes C_7 - C_9 -Phenylalkyl; durch Sauerstoff, Schwefel oder $>N-R_{14}$ unterbrochenes unsubstituiertes oder am Phenylrest durch 1 bis 3 C_1 - C_4 -Alkyl substituiertes C_7 - C_{25} -Phenylalkyl bedeutet, oder ferner die Reste R_{20} und R_{21} zusammen mit den Kohlenstoffatomen, an die sie gebunden sind, einen unsubstituierten oder durch 1 bis 3 C_1 - C_4 -Alkyl substituierten C_5 - C_{12} -Cycloalkylenring bilden;

R_{22} Wasserstoff oder C_1 - C_4 -Alkyl darstellt,

R_{23} Wasserstoff, C_1 - C_{25} -Alkanoyl, C_3 - C_{25} -Alkenoyl, durch Sauerstoff, Schwefel oder $>N-R_{14}$ unterbrochenes C_3 - C_{25} -Alkanoyl; durch eine Di(C_1 - C_6 -alkyl)phosphonatgruppe substituiertes C_2 - C_{25} -Alkanoyl; C_6 - C_9 -Cycloalkylcarbonyl, Thenoyl, Furoyl, Benzoyl, oder durch C_1 - C_{12} -Alkyl substituiertes Benzoyl;

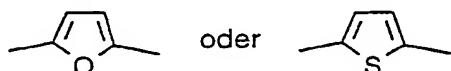


bedeutet,

R_{24} und R_{25} unabhängig voneinander Wasserstoff oder C_1 - C_{18} -Alkyl darstellen,

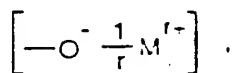
R_{26} Wasserstoff oder C_1 - C_8 -Alkyl darstellt,

R_{27} eine direkte Bindung, C_1 - C_{18} -Alkylen, durch Sauerstoff, Schwefel oder $>N-R_{14}$ unterbrochenes C_2 - C_{18} -Alkylen; C_2 - C_{18} -Alkenylen, C_2 - C_{20} -Alkylen, C_7 - C_{20} -Phenylalkylen, C_5 - C_8 -Cycloalkylen, C_7 - C_8 -Bicycloalkylen, unsubstituiertes oder durch C_1 - C_4 -Alkyl substituiertes Phenylen,

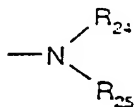


darstellt,

R_{28} Hydroxy.

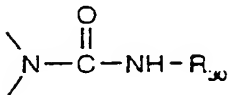


C_1 - C_{18} -Alkoxy oder



bedeutet,

R_{29} Sauerstoff, -NH- oder



darstellt,

R_{30} C_1 - C_{18} -Alkyl oder Phenyl ist,

R_{31} Wasserstoff oder C_1 - C_{18} -Alkyl bedeutet,

M ein r-wertiges Metallkation ist,

X eine direkte Bindung, Sauerstoff, Schwefel oder $-NR_{31}-$ darstellt,

n 1 oder 2 ist,

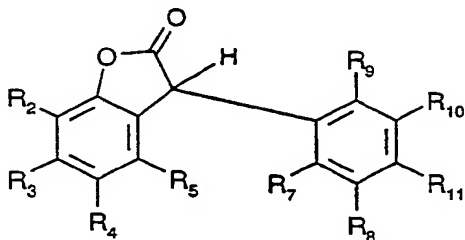
p 0, 1 oder 2 bedeutet,

q 1, 2, 3, 4, 5 oder 6 darstellt,

r 1, 2 oder 3 ist, und

s 0, 1 oder 2 bedeutet.

3. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, enthaltend als Komponente (b) eine Verbindung der Formel V



(V)

worin

R_2 Wasserstoff oder C_1 - C_6 -Alkyl darstellt,

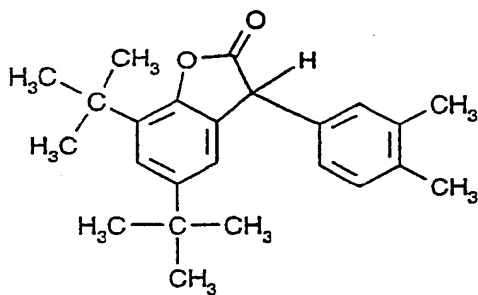
R_3 Wasserstoff bedeutet,

R_4 Wasserstoff oder C_1 - C_6 -Alkyl darstellt,

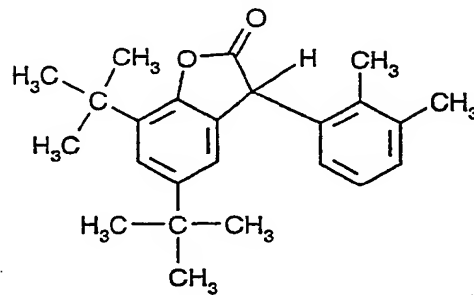
R_5 Wasserstoff bedeutet,

R_7 , R_8 , R_9 , R_{10} und R_{11} unabhängig voneinander Wasserstoff, C_1 - C_4 -Alkyl oder C_1 - C_4 -Alkoxy darstellt, mit der Bedingung, daß mindestens zwei der Reste R_7 , R_8 , R_9 , R_{10} oder R_{11} Wasserstoff sind.

4. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, worin die Komponente (b) eine Verbindung der Formel Va oder Vb



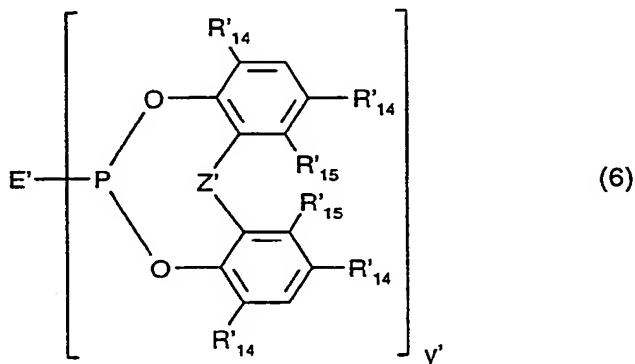
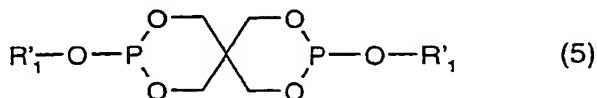
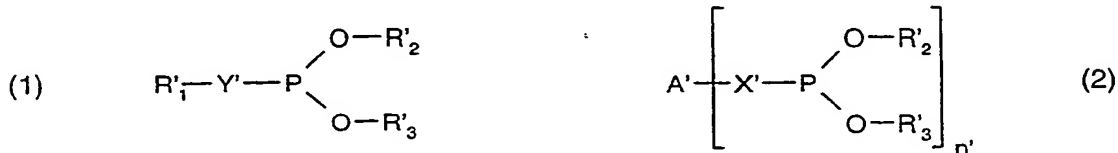
(Va)



(Vb)

darstellt, oder ein Gemisch der beiden Verbindungen der Formel Va und Vb bedeutet.

5. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, enthaltend als Komponente (c) eine Verbindung der Formel 1, 2, 5 oder 6



worin

n' für die Zahl 2 und y' für die Zahl 1, 2 oder 3 steht;

A' C_2 - C_{18} -Alkylen, p-Phenylen oder p-Biphenylen bedeutet,

E' , wenn y' 1 ist, C_1 - C_{18} -Alkyl, $-OR'_1$ oder Fluor darstellt;

E' , wenn y' 2 ist, p-Biphenylen bedeutet,

E' , wenn y' 3 ist, $N(CH_2CH_2O)_3$ darstellt,

R'_1 , R'_2 und R'_3 unabhängig voneinander C_1 - C_{18} -Alkyl, C_7 - C_9 -Phenylalkyl, Cyclohexyl, Phenyl, mit 1 bis 3 Alkylresten mit insgesamt 1 bis 18 Kohlenstoffatomen substituiertes Phenyl bedeuten;

R'_{14} Wasserstoff oder C_1 - C_9 -Alkyl darstellt,

R'_{15} Wasserstoff oder Methyl ist;

X' eine direkte Bindung bedeutet,

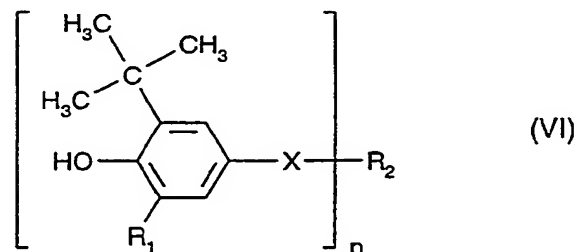
Y' Sauerstoff darstellt,

Z' eine direkte Bindung oder $-CH(R'_{16})-$ bedeutet, und

R'_{16} C_1 - C_4 -Alkyl darstellt.

6. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, worin die Komponente (c) Tris(2,4-di-tert-butylphenyl)-phosphit, Bis(2,4-di-tert-butyl-6-methylphenyl)-ethyl-phosphit oder Tetrakis(2,4-di-tert-butylphenyl)-4,4'-biphenylen-di-phosphonit bedeutet.

7. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, enthaltend als Komponente (d) eine Verbindung der Formel VI

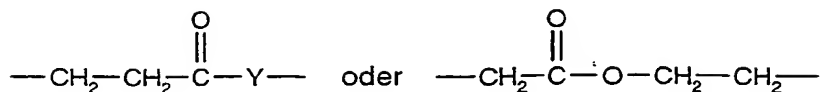


worin

R_1 C_1 - C_4 -Alkyl darstellt,

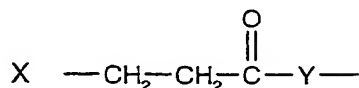
n 1, 2, 3 oder 4 bedeutet,

X Methylen,

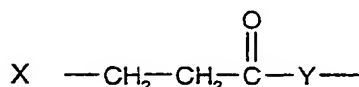


darstellt,

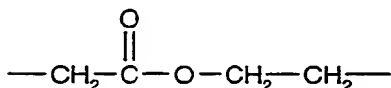
Y Sauerstoff oder -NH- ist; und
wenn n 1 bedeutet,



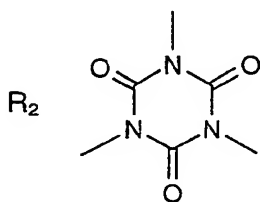
darstellt, wobei Y an R₂ gebunden ist, und
R₂ C₁-C₂₅-Alkyl ist; und
wenn n 2 bedeutet,



darstellt, wobei Y an R₂ gebunden ist, und
R₂ C₂-C₁₇-Alkylen, durch Sauerstoff oder Schwefel unterbrochenes C₄-C₁₂-Alkylen; oder, wenn Y-NH- bedeutet,
R₂ zusätzlich eine direkte Bindung darstellt; und
wenn n 3 bedeutet,
X Methylen oder

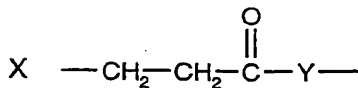


darstellt, wobei die Ethylengruppe an R₂ gebunden ist, und



ist; und

wenn n 4 bedeutet,



darstellt, wobei Y an R₂ gebunden ist, und
R₂ C₄-C₁₀-Alkane-tetrayl bedeutet.

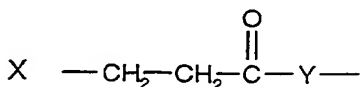
8. Zusammensetzung gemäß Anspruch 7, worin in der Verbindung der Formel VI, wenn n 1 bedeutet, R₂ C₁-C₂₀-Alkyl darstellt.

9. Zusammensetzung gemäß Anspruch 7, worin in der Verbindung der Formel VI wenn n 2 bedeutet,
R₂ C₂-C₈-Alkylen, durch Sauerstoff oder Schwefel unterbrochenes C₄-C₈-Alkylen; oder, wenn Y-NH- darstellt, R₂
zusätzlich eine direkte Bindung darstellt; und
wenn n 4 bedeutet,

R₂ C₄-C₈-Alkane-tetrayl darstellt.

10. Zusammensetzung gemäß Anspruch 7, worin in der Verbindung der Formel VI R₁ Methyl oder tert-Butyl darstellt,

n 1, 2 oder 4 bedeutet,



darstellt,

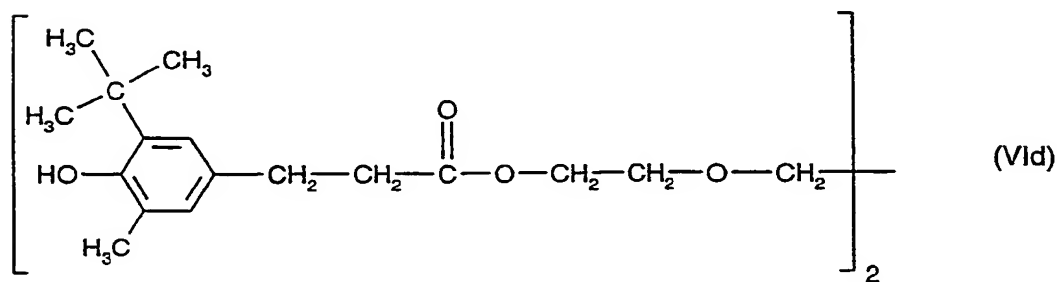
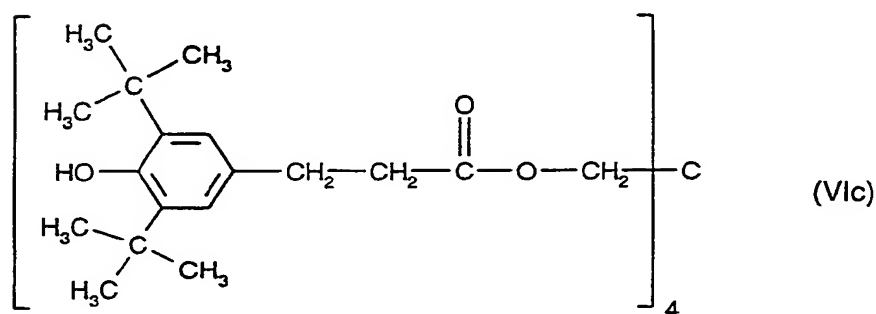
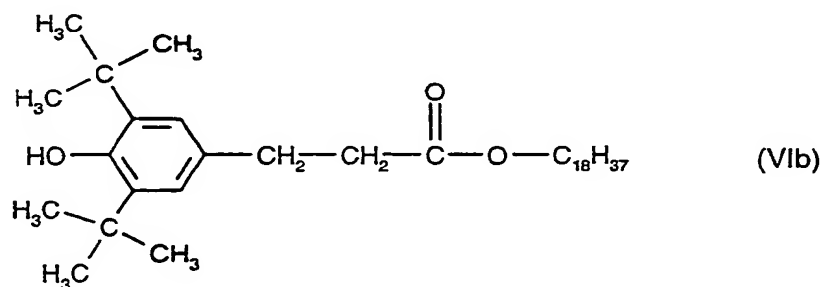
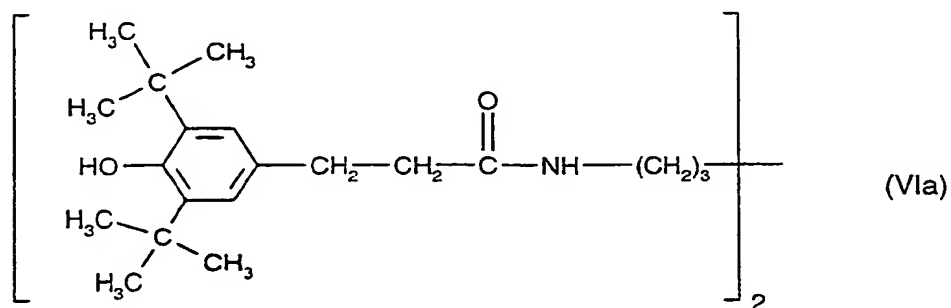
Y Sauerstoff oder -NH- bedeutet; und
wenn n 1 bedeutet.

R₂ C₁₄-C₁₈-Alkyl darstellt; und
wenn n 2 bedeutet.

R₂ C₄-C₆-Alkylen oder durch Sauerstoff unterbrochenes C₄-C₆-Alkylen darstellt; und
wenn n 4 bedeutet.

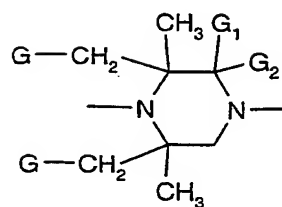
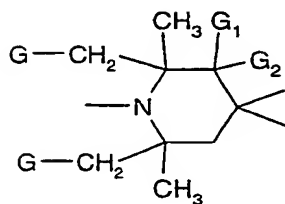
R₂ C₄-C₆-Alkanetrayl darstellt.

11. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, worin die Komponente (d) mindestens eine Verbindung der Formel VIa, VIb, VIc oder VI d



bedeutet.

12. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, worin die Komponente (e) mindestens einen Rest der Formel XII oder XIII

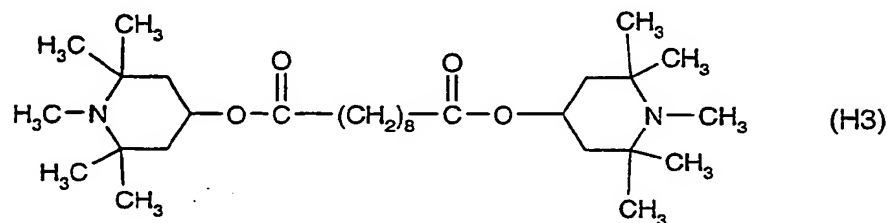
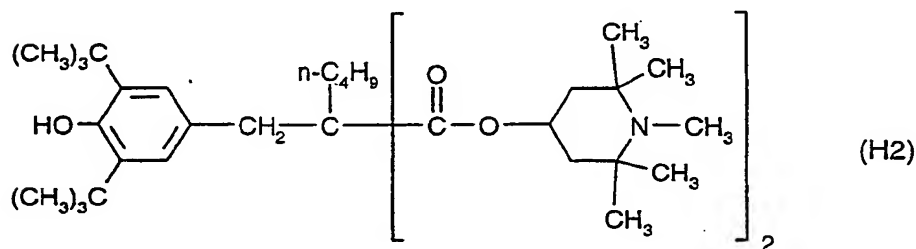
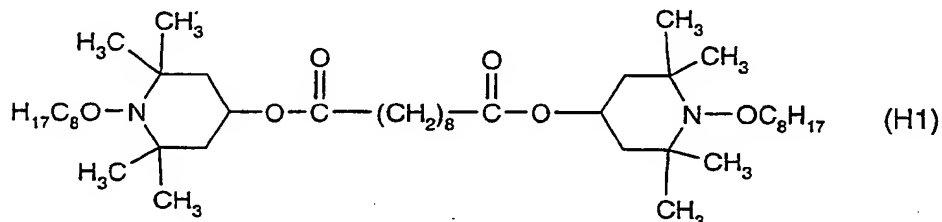


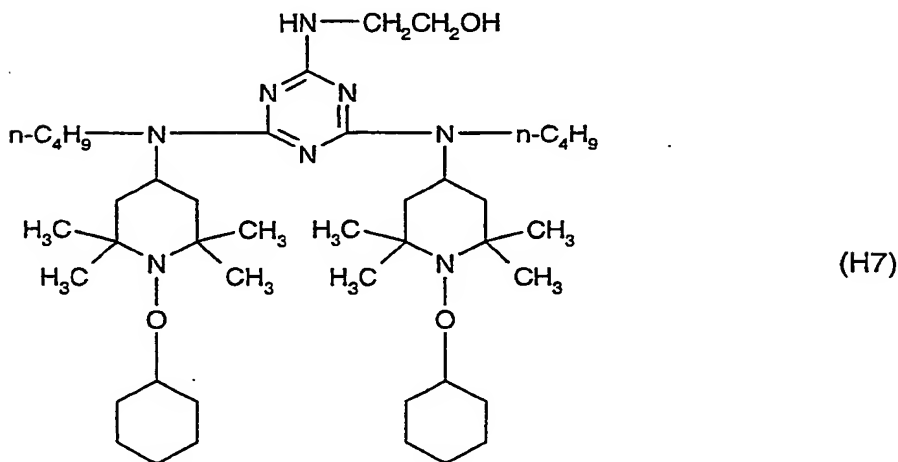
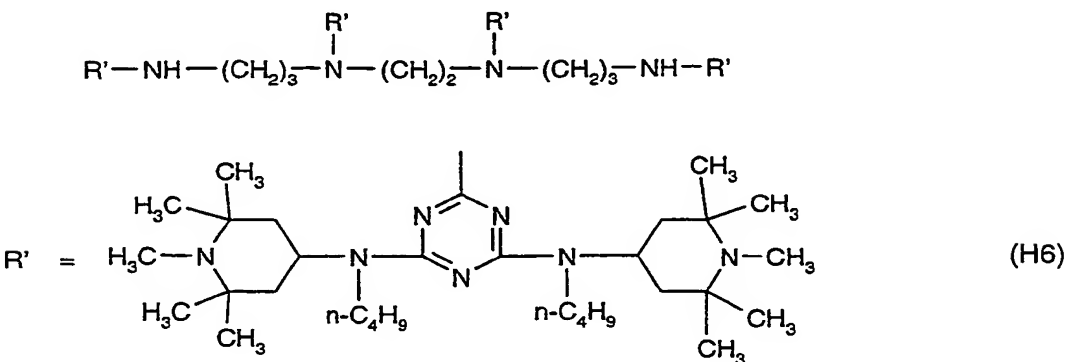
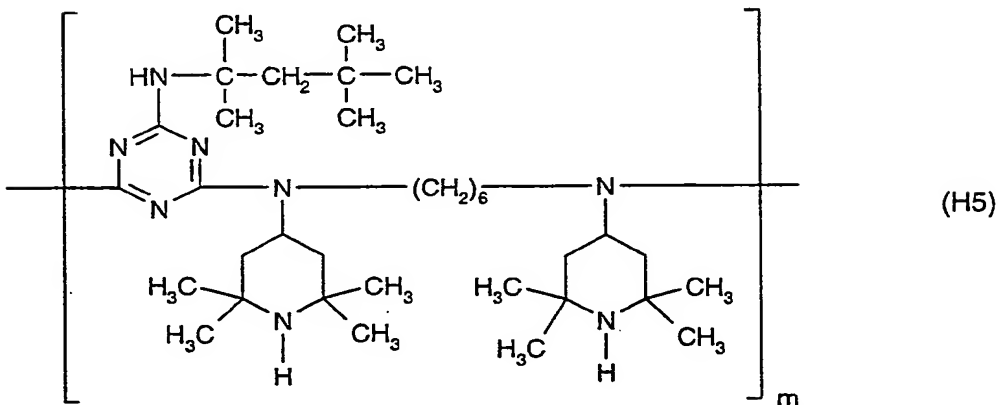
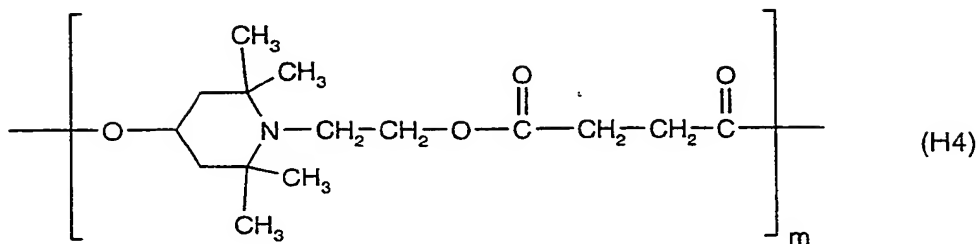
enthält, worin

G) Wasserstoff oder Methyl ist, und

G₁ und G₂ Wasserstoff, Methyl oder gemeinsam Sauerstoff bedeuten.

13. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, worin die Komponente (e) eine Verbindung der Formel H1, H2, H3, H4, H5, H6 oder H7





bedeutet, worin

m eine Zahl aus dem Bereich von 2 und 200 darstellt.

14. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, enthaltend als Komponente (a) ein natürliches, halbsynthetisches oder

synthetisches Polymer.

15. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, enthaltend als Komponente (a) ein thermoplastisches Polymer.
16. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, enthaltend als Komponente (a) ein Polyolefin.
17. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, enthaltend als Komponente (a) Polyethylen oder Polypropylen oder deren Copolymere mit Mono- und Diolefinen. 5
18. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, enthaltend als Komponente (a) einen dickschichtigen Polyolefininformkörper.
19. Zusammensetzung gemäß Anspruch 18, worin der dickschichtige Polyolefininformkörper eine Schichtdicke von 1 bis 50 mm aufweist.
20. Zusammensetzung gemäß Anspruch 18, worin der dickschichtige Polyolefininformkörper Polyolefin-Rohre oder Polyolefin-Geomembrane darstellt. 10
21. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, enthaltend als Komponente (a) ein Polyolefin, das im Dauerkontakt mit extrahierenden Medien steht.
22. Zusammensetzung gemäß Anspruch 21, worin das extrahierende Medium ein flüssiges oder gasförmiges anorganisches oder organisches Material ist. 15
23. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, worin die Komponente (b) in einer Menge von 0,0005 bis 5% bezogen auf das Gewicht der Komponente (a) vorliegt.
24. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, worin die Komponenten (c), (d) und (e) in einer Menge von 0,01 bis 10% bezogen auf das Gewicht der Komponente (a) vorliegen.
25. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, enthaltend neben den Komponenten (a), (b), (c), (d) und (e) zusätzlich weitere Additive. 20
26. Stabilisatormischung, enthaltend
 - i) mindestens eine Verbindung vom Typ der Benzofuran-2-one,
 - ii) mindestens eine Verbindung aus der Gruppe der organischen Phosphite oder Phosphonite,
 - iii) mindestens eine Verbindung aus der Gruppe der phenolischen Antioxidantien, und 25
 - iv) mindestens eine Verbindung aus der Gruppe der sterisch gehinderten Amine.
27. Stabilisatormischung gemäß Anspruch 26, worin das Gewichtsverhältnis der Komponenten (i) : (ii) : (iii) : (iv) 10 : 1 : 1 : 0,1 bis 0,01 : 1 : 10 : 100 beträgt.
28. Verfahren zum Stabilisieren eines organischen Materials gegen oxidativen, thermischen oder lichtinduzierten Abbau, dadurch gekennzeichnet, daß man diesem mindestens je eine Komponente (b), (c), (d) und (e) gemäß Anspruch 1 einverleibt oder auf diese aufbringt. 30
29. Verwendung einer Mischung der Komponenten (b), (c), (d) und (e) gemäß Anspruch 1 als Stabilisatoren für organische Materialien gegen oxidativen, thermischen oder lichtinduzierten Abbau. 35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

This Page Blank (uspto)